FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER N° 1

CONTRIBUTION

A

L'ÉTUDE DES VINS

DE L'ORANIE

ET DES RÈGLES DESTINÉES A RECONNAITRE

ET A ÉVALUER LE MOUILLAGE DE CES VINS

(Vins Rouges de 1914)

THÈSE DE DOCTORAT

(MENTION PHARMACIE)

PRÉSENTÉE DEVANT LA FACULTÉ D'ALGER

PAR

ALBERT BORDÈRES

Pharmacien de Première Classe, Aide-Major de Première Classe

Lauréat de la Faculté de Médecine et de Pharmacie d'Alger

Né à Sacoué (Hautes-Pyrénées), le 14 Mars 1885

MEMBRES DU JURY

Président : Th. MALOSSE, Professeur de Chimie et Taxicologie.

Juges : BATTANDIER, Professeur de Pharmacie.

HÉRAIL, Professeur de Matières médicales.

A. MALOSSE, chargé des Fonctions d'Agrégé.

1917.

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

CONTRIBUTION

A

L'ÉTUDE DES VINS

DE L'ORANIE

ET DES RÈGLES DESTINÉES A RECONNAITRE

ET A ÉVALUER LE MOUILLAGE DE CES VINS

(Vins Rouges de 1914)

THÈSE DE DOCTORAT

(MENTION PHARMACIE)

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

PRÉSENTÉE DEVANT LA FACULTÉ D'ALGER

PAR

ALBERT BORDÈRES

Pharmacien de Première Classe, Aide-Major de Première Classe

Lauréat de la Faculté de Medecine et de Pharmacie d'Alger

Né à Sacoué (Hautes-Pyrénées), le 14 Mars 1885

MEMBRES DU JURY

Président : Th. MALOSSE, Professeur de Chimie et Taxicologie.

Juges : BATTANDIER, Professeur de Pharmacie.

HÉRAIL, Professeur de Matières médicales.

A. MALOSSE, chargé des Fonctions d'Agrégé.

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

DOYEN	MM.	CURTILLET (✻, I. ✿).
ASSESSEUR		TRABUT (✻,I.✿,O.⚷).

PROFESSEURS

Anatomie	MM.	WEBER (I. ✿).
Anatomie pathologique		POUJOL (I. ✿).
Physiologie		REY (✻, I. ✿).
Clinique médicale		ARDIN-DELTEIL (I.✿).
Clinique chirurgicale		VINCENT (I. ✿).
Clinique des maladies des pays chauds et des maladies syphilitiques et cutanées		X.
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie		CURTILLET (✻, I. ✿).
Clinique obstétricale		ROUVIER (✻, I. ✿).
Clinique ophtalmologique		CANGE (✻, A. ✿).
Chimie médicale et toxicologie		MALOSSE (I. ✿, ✻).
Pharmacie		BATTANDIER (I. ✿).
Matière médicale et thérapeutique		HERAIL (I. ✿).
Histoire naturelle médicale et parasitologie		TRABUT (✻,I.✿,O.⚷).
Pathologie générale, microbiologie		SOULIE (I. ✿).
Hygiène et médecine légale		CRESPIN (I. ✿).
Histologie		ARGAUD (I. ✿).
Physique médicale		DUFOUR (I. ✿).

PROFESSEURS HONORAIRES

M. A. TREILLE (✻). | M. E. BRUCH (O. ✻, I. ✿).

CHARGÉS DE COURS, PROFESSEURS ADJOINT

Chimie biologique ..... M. SAMBUC (I. ✿).

AGRÉGÉS EN EXERCICE

Médecine générale	MM.	GILLOT (I. ✿).
Physiologie		BATTEZ.

CHARGÉS DES FONCTIONS D'AGRÉGÉ

Chaires d'anatomie et de physiologie	MM.	LEBLANC (A. ✿).
Chaires de pathologie, de clinique externe et de clinique obstétricale		E. CABANNES (A. ✿).
Chaires de chimie et de physique		MALOSSE (A. ✿).
Chaires de pharmacie et de matière médicale		MUSSO.
Section de médecine générale		RAYNAUD.
Section de chirurgie		LOMBARD. PELISSIER.
Section de parasitologie et sciences naturelles appliquées à la médecine		NÈGRE.

Nota. — La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR MALOSSE

Hommage de respectueuse reconnaissance

LES VINS ROUGES

DE L'ORANIE

AVANT-PROPOS

Je sais bien que, très heureusement pour les lecteurs, la mode de ces longs discours complimenteurs placés à la tête d'un livre somnifère, est depuis longtemps passée ; mais j'espère que l'on voudra bien considérer qu'il ne s'agit pas ici d'un fade éloge adressé à quelque puissant du jour, et je crois que, si l'usage des épîtres dédicatoires n'avait pas existé depuis longtemps, il m'eût fallu l'inventer aujourd'hui pour vous exprimer à vous tous, Messieurs mes Professeurs, ma profonde gratitude.

Je remercie Monsieur le Professeur Malosse qui, non content de m'indiquer un sujet de thèse, a bien voulu, avec sa coutumière bonté, me prodiguer ses conseils éclairés.

Je n'oublierai jamais l'indulgente bonté de Messieurs les Professeurs Battandier et Trabut, ni la malicieuse et spirituelle bienveillance de Monsieur le Professeur Hérail. l'accueil de franche camaraderie que nous réservait toujours Monsieur le Professeur Malosse fils.

Quant à vous, mon cher Wunschendorff, est-il bien nécessaire que je vous assure de mon amitié nuancée de respect pour votre grand savoir ? Je ne puis cependant pas ne pas vous remercier des bons conseils et des encouragements que vous ne m'avez pas ménagés.

Je remercie enfin mon bon ami Soulier, et je le prie de m'excuser d'avoir mis à une rude épreuve son inaltérable obligeance.

CHAPITRE I

Exposition

Il est peut-être bien tard pour parler des vins de la récolte 1914 ; cependant, le Laboratoire de Répression des Fraudes n'ayant pu, comme chaque année, procéder à une enquête sur la production vinicole de l'Oranie, j'ai cru intéressant, dans un but documentaire, d'exposer les résultats que j'ai pu obtenir, pour ne pas se laisser créer une lacune complète dans l'ensemble de la documentation que ces enquêtes apportent chaque année tant aux Experts qu'aux Laboratoires.

La question des vins d'Algérie est des plus intéressantes, aussi bien pour les habitants de la Colonie qui demandent à la vigne la plus grande part de leurs revenus que pour ceux de la Métropole qui en sont les plus gros consommateurs.

De nombreuses études ont déjà fait connaître les qualités et aussi les défauts de ces vins ; ce nouveau travail m'a semblé cependant présenter un intérêt tout particulier à l'heure actuelle où l'augmentation croissante de la production algérienne attire tous les jours davantage l'attention sur la qualité de ces produits.

Le sol, aussi bien que le climat de l'Oranie, se prêtent très bien à la culture de la vigne. De tous temps d'ailleurs, même pendant l'occupation romaine, cette région a fourni des vins qui ont joui d'une certaine réputation.

Les produits présentés aux consommateurs de

la Métropole, sous l'étiquette de « Vins d'Algérie », sont l'objet d'appréciations très différentes et souvent peu flatteuses, il faut le reconnaître ; il est certain que de très mauvais vins ont été exportés, surtout au début, où les méthodes de vinification, empruntées aux Espagnols, étaient loin d'être raisonnées et judicieuses. Cependant, il faut dire aussi que, même à cette époque, les bons vins algériens étaient vendus sous l'étiquette de « Vin de Bordeaux ou de Bourgogne » et le commerce conservait aux mauvais vins seuls leur véritable origine et c'est là surtout qu'il faut voir la cause de la dépréciation sans distinction de tous les vins algériens.

D'ailleurs, cette défaveur ne se justifiera plus le jour où le viticulteur aura acquis la connaissance des cépages les plus convenables au sol et des méthodes de vinification les plus appropriées au climat.

J'ai divisé cette étude en trois parties :

La première, comprend uniquement des documents relatifs à des analyses de produits d'une authenticité absolue, pris à la propriété même ; nous trouverons là, évidemment, des vins variables dans leur qualité ; les uns sont très bons, ont une riche constitution et rien en eux ne dénote des accidents de fermentation ; d'autres, sont moins bien réussis, soit à cause de la fructification hâtive des raisins, soit à cause de trop grandes élévations de température pendant la fermentation ; ils présentent une moins bonne composition et quelques anomalies dans l'harmonie des principes constituants ; ces vins peuvent toutefois être considérés comme de bons produits, mais on ne devra pas compter sur eux d'une façon trop certaine et ils devront être livrés les premiers à la consommation.

Dans la deuxième partie, j'ai étudié les vins livrés par le commerce à la consommation ; nous verrons que ces vins, d'une similitude de composition désespérante, ne présentent rien de commun avec les précédents et la comparaison de ces deux séries d'analyses sera intéressante en ce sens qu'elle permettra d'expliquer les divergences d'opinions de chimistes également de bonne foi d'ailleurs sur les vins algériens.

CLASSIFICATION DES VINS DE L'ORANIE

Les vins de l'Oranie, par leurs qualités et leur composition, se classent en trois groupes, selon qu'ils proviennent de vignobles situés en plaines, en coteaux ou en montagnes (ou plus justement côteaux plus élevés).

La région des plaines comprend les vignobles d'Oran, de Saint-Cloud, de Mostaganem, de Relizane, Saint-Denis-du-Sig, Perrégaux. Dans cette région, les vins sont d'une belle tenue et constituent d'excellents vins de coupage, d'un degré alcoolique et d'une couleur suffisants.

La région des côteaux peu élevés qui comprend Bel-Abbès, Aïn-Témouchent, Rio-Salado, Mercier-Lacombe, donne des vins à degré alcoolique plus élevé et de plus de parfum, en général supérieurs en qualité à ceux des plaines.

Mais c'est en montagne, c'est-à-dire sur les plateaux élevés et sur les versants montagneux, que nous trouverons les meilleurs produits, parce que, d'une part, le climat général du pays assure une maturité presque parfaite, et que, d'autre part, la vinification à une altitude élevée peut se faire dans de meilleures conditions de température ; cette

région comprend Mascara, Tlemcen, Saïda et Le Dahra.

Cependant, il est bien entendu que cette classification n'a rien d'absolu et peut subir des modifications suivant les circonstances et notamment la constitution du sol, la nature du cépage. Ainsi, la distinction entre les vins de plaines et les vins de coteaux n'est pas toujours aussi marquée qu'en France ; en France, les vins de coteaux, provenant de terres mieux exposées et s'égouttant mieux, sont toujours supérieurs aux vins de plaines ; en Algérie, où les conditions ne sont pas les mêmes, les vins de plaines et les vins de coteaux ont parfois une grande similitude de composition et de qualité.

CLIMAT DE L'ORANIE

On sait que le climat du département d'Oran est plus chaud et plus sec que celui des deux autres départements. L'état de sécheresse relatif, qui en est la conséquence, a naturellement une grosse influence sur la végétation de la vigne ; la maturité du raisin est plus précoce, la vendange plus avancée, la vinification moins favorisée par une température convenable.

Cependant, là encore, il faut faire une distinction : le climat de la région de Mascara, Saïda, Tlemcen se rapproche de celui des montagnes, extrêmement chaud en été et froid en hiver ; les mois de juillet, août et septembre, qui sont très chauds, voient s'arrêter la maturité des raisins qui n'est complète qu'à la fin de septembre et en octobre. Ces vendanges tardives ont le grand avantage de permettre la vinification à une époque où la température est favorable, les nuits assez froides

provoquant un refroidissement naturel des cuves en fermentation.

Au point de vue climatérique, l'année 1914 a été un peu exceptionnelle : chaleur et sécheresse excessives et vendanges hâtives, par suite des circonstances, toutes choses qui sont en Algérie éminemment défavorables à la vigne et au raisin. Cependant, les viticulteurs qui ont surveillé et conduit intelligemment leurs vendanges, ceux aussi, il faut bien le dire, qui ont été favorisés jusqu'au bout, sont arrivés à récolter des produits d'une belle tenue.

LA VINIFICATION

Pour pouvoir critiquer les procédés encore employés par certains propriétaires de l'Oranie, il est nécessaire que je rappelle brièvement ce qu'est la vinification.

Le phénomène caractéristique de la vinification, c'est-à-dire la transformation du moût en vin, est dû à une fermentation alcoolique, elle-même provoquée par le développement d'une levure, qui, pour se nourrir et vivre, consomme du sucre et rejette de l'alcool et de l'acide carbonique.

La plus grande partie des vins produits par l'Oranie sont le résultat de la manipulation suivante : le raisin, transporté à la cave, est jeté sur des planchers recouvrant des cuves en maçonnerie qui sont les récipients à fermentation ; ce raisin est foulé à pied d'homme et le plancher retourné laisse tomber le tout à la cuve. Lorsque la vendange a été abandonnée à elle-même dans la cuve, la fermentation commence, et le dégagement d'acide carbonique rejette toutes les matières solides noyées dans la vendange qui viennent former à

la surface une masse en partie plongée dans le liquide et en partie exposée à l'air. Cette masse porte le nom de chapeau ; il est, pour ainsi dire, à l'air libre ; or, l'action de l'air sur les marcs en fermentation est désastreux. Cette disposition fournit un magnifique champ au mycoderma aceti, ferment du vinaigre, qui peut s'y développer avec une extrême rapidité ; toutes les précautions deviennent alors inutiles, une petite quantité de ferment acétique restera toujours, qui suffira à amener l'acescence de toute la cuvée.

Quelquefois, la fermentation s'opère en deux phases : la fermentation tumultueuse a lieu dans les cuves, puis lorsqu'elle se ralentit, le vin est soutiré et envoyé dans des foudres où la fermentation s'achève. Pendant que le moût est dans la cuve, des ouvriers repoussent le marc dans le liquide ; ces brassages répétés, produisent une certaine aération des moûts, favorisent la fermentation et diminuent dans une certaine mesure les inconvénients que je signalais plus haut, et permettent aussi aux marcs de céder une plus grande partie de leurs principes solubles.

L'immersion complète du marc, très facile à obtenir par un dispositif quelconque, est nécessaire ; cette méthode, qui soustrait le chapeau à l'action de l'air, empêche les germes de maladie de se développer et, de plus, permet la dissolution d'une plus grande quantité de principes contenus dans les matières solides.

Tout le monde, en Algérie, est d'accord pour reconnaître dans les hautes températures des fermentations la cause la plus importante des défauts reprochés et reconnus aux vins algériens ; il semble, par conséquent, que tout le monde devrait comprendre que la réfrigération des moûts s'impose pour permettre au travail de la levure de se

faire rationnellement ; malheureusement, il y a encore bien des propriétaires qui ignorent totalement ce qu'est la vinification et qui se contentent, comme ils le disent eux-mêmes, de faire comme leurs pères, c'est-à-dire de laisser le vin se faire tout seul.

Cependant, j'ai vu des propriétaires adopter un nouveau procédé de réfrigération qui consiste à ajouter, quand la fermentation devient trop tumultueuse, 10 à 25 pour 100 d'eau dans la cuve, addition que la riche constitution des vins du pays ne permet pas souvent à l'analyse de déceler. Cette nouvelle méthode pourrait s'appeler « Refroidissement du moût par incorporation d'eau. » Qu'on ne croie pas à une boutade de ma part, je n'avance rien que je n'aie vu moi-même ; d'ailleurs, cela est tellement vrai que dans les régions de la province où l'eau est rare, c'est sur cette question de l'eau, dont les colons ont besoin pour la transformer en vin, que se font les élections.

Si la grande majorité des colons emploient des produits chimiques, surtout de l'acide tartrique pour améliorer la vendange et du métabisulfite de potasse, pour régulariser la fermentation, ce n'est pas que leur éducation vinicole se soit développée ; non, c'est seulement parce qu'ils se sont laissé convaincre par des représentants de commerce, dont le rôle est évidemment de placer le plus de marchandises possible. Aussi, comment emploient-ils quelquefois ces produits ? J'ai vu un colon très étonné de voir le moût à une très haute température, malgré l'addition de 70 grammes d'acide tartrique par hectolitre, et ce même colon me rabrouer vertement parce que je me permettais de lui faire observer que l'addition d'un peu de métabisulfite me paraissait plus indiquée.

Je ne veux pas faire ici un traité de vinifica-

tion ; cependant, le colon devrait pratiquer la stérilisation des moûts, l'emploi de levures sélectionnées en tenant compte de leur résistance à la chaleur, à l'acidité, de la quantité de sucre qu'elles peuvent assimiler, de l'alcool formé, du bouquet obtenu, en un mot sélectionnées de manière à obtenir un produit fermenté qui ait le maximum de qualités, prendre des précautions pendant la fermentation telles que réfrigération des moûts, chapeau submergé.

Dans ces conditions, les vins algériens obtenus auraient, par leur couleur, leur alcool, leur extrait et leur bouquet, des qualités qui leur permettraient de soutenir la comparaison avec les grands crûs de France.

En résumé, il faudrait que les viticulteurs apprennent — ce qu'ils ignorent presque tous — ce que c'est que le vin et dans quelles conditions doit s'opérer la fermentation pour que le vin possède son maximum de qualités ; je ne veux pas dire qu'il n'existe pas dans le département bien des viticulteurs qui aient une conception intelligente et rationnelle de leur profession, mais je maintiens qu'ils sont l'infime minorité.

INFLUENCE DE LA RECONSTITUTION

Cette influence est beaucoup moins marquée qu'en France.

A la suite des ravages causés par le phylloxera, les viticulteurs en France se sont vus dans l'obligation d'augmenter leur production, augmentation qui n'a pu être obtenue qu'au détriment de la qualité : les vins obtenus, pauvres en alcool et en tanin, avaient perdu non seulement une bonne partie de leurs qualités organoleptiques, mais

encore leur pouvoir de conservation. Pour les vins algériens, cette influence a été presque nulle ; leur forte constitution leur a permis de supporter cette dilution, amenée par l'augmentation de production.

A ce propos, M. Halphen dit : « C'est par la concentration industrielle que l'on peut arriver à augmenter, dans une large mesure, le degré alcoolique tout en maintenant le rapport normal des différents éléments constitutifs du vin, la proportion d'eau seule étant modifiée. »

Suit l'exposé d'un certain nombre de procédés de concentration.

Mais alors on peut se demander si inversement le colon algérien n'a pas raison de mouiller sa vendange pour rendre au vin l'eau que les ardeurs du climat ont fait perdre au raisin.

A mon avis, les deux pratiques sont blâmables, à moins qu'une nouvelle législation intervienne qui fasse du mot vin la désignation d'un produit de composition absolument fixe et déterminée, mais non plus d'un produit naturel.

CHAPITRE II

Exposé des Méthodes employées

Détermination du dégré alcoolique

Je n'ai pas utilisé la méthode de dosage de l'alcool, basée sur l'observation des températures d'ébullition de mélanges d'eau et d'alcool ; la principale cause d'erreur de ces procédés, c'est la présence des matières solides dissoutes dans le vin, matières qui — un grand nombre d'expériences l'ont prouvé — peuvent fausser les résultats de plus de 1 % et toujours par excès ; la riche constitution des vins algériens rend cette cause d'erreur particulièrement sensible.

J'ai employé la méthode officielle, basée sur la détermination de la densité du mélange de l'alcool contenu dans le vin avec seulement de l'eau pure ; j'ai séparé l'alcool par distillation et déterminé la densité au moyen de l'alcoomètre, en prenant toutes les précautions d'usage : tige de l'alcoomètre exempte de corps gras, surface du liquide parfaitement pure, prise d'une moyenne de deux lectures successives. Mais le dosage de l'alcool, d'après ce procédé, peut entraîner des erreurs considérables si le vin contient des quantités notables d'acides volatils ; il est démontré que pour 0 gr. 30 d'acide volatil la teneur en alcool peut être diminuée de 0,3. Pour éviter cette cause d'erreur considérable, j'ai neutralisé complètement le vin en y ajoutant une quantité de lessive de soude normale, calculée d'après l'acidité trouvée.

Acidité totale

J'ai opéré sur 25^{cc} de vin préalablement porté à 80° au bain-marie. J'ai titré le liquide chaud au moyen d'une solution de soude ¼ normale en présence de phénolphtaléine ; quand j'observais le virage de la couleur du vin qui se produit avant la saturation complète, je déterminais ce point de saturation en déposant une goutte de liquide sur du papier de tournesol violet sensible.

Je n'ai pas trop prolongé le chauffage du vin qui a pour but de chasser CO^2, mais qui pourrait aussi causer des erreurs par suite de la volatilisation de l'acide acétique ; le titrage à chaud fournit des réactions plus nettes.

J'ai cru devoir préférer cette méthode à la méthode officielle qui n'opère que sur 5^{cc} de vin et à froid ; or, c'est là un volume bien minimum qui ne peut qu'augmenter les causes d'erreurs.

Acidité fixe et acidité volatile

Le procédé officiel français consiste à déterminer l'acidité fixe ; on obtient ensuite l'acidité volatile en soustrayant l'acide fixe de l'acidité totale.

Acidité fixe. — On utilise l'extrait dans le vide auquel on ajoute 5^{cc} d'eau environ et quand la dissolution est obtenue à une douce chaleur, on titre.

La dessication de l'extrait dans le vide durant 4 jours, j'ai préféré employer le procédé Ross et Mestrezat, qui consiste à effectuer une distillation du vin dans le vide et à doser l'acidité fixe du résidu.

« L'appareil se compose d'un simple ballon de

200^{cc} environ à col étroit renflé d'une boule et muni d'une tubulure latérale ; il est obturé par un bouchon de caoutchouc que traverse un tube à entonnoir à robinet. Le ballon baigne dans l'eau d'une capsule formant bain-marie et se trouve en relation, par la tubulure latérale, avec une trompe à vide. On laisse écouler par le tube à entonnoir 20^{cc} de vin exactement mesurés, on chauffe le bain-marie vers 80° et on opère le vide avec précaution. Quand il ne reste plus que 2 à 3^{cc} de liquide, on introduit par le tube à entonnoir 20^{cc} d'eau de lavage qu'on réduit à 5 ou 6^{cc} ; un simple titrage acidimétrique à la soude décinormale donne l'acidité fixe.

L'acidité volatile est donnée par différence avec l'acidité totale du vin privé de CO^2.

Extrait sec

Extrait à 100°. — Je n'ai pas à entreprendre, ici, une étude critique des différentes définitions qui ont été données de l'extrait sec d'un vin à 100° ; je m'en suis tenu pour la détermination de l'extrait sec à 100° à la définition conventionnelle fixée par arrêté ministériel, en vertu d'une délibération du Comité consultatif des Arts et Manufactures :

« 20^{cc} de vin seront évaporés au bain-marie d'eau bouillante dans une capsule à fond plat de diamètre tel que la hauteur du liquide ne dépasse pas 1^{ctm}. La capsule sera plongée dans la vapeur, elle émergera seulement de 1^{ctm} de la plaque sur laquelle elle sera supportée. Les capsules devront être placées sur le bain, préalablement porté à l'ébullition et l'évaporation sera continuée pendant 6 heures.

« On évite bien ainsi la variation du poids de l'extrait, due à la durée de l'évaporation. Mais pour une même durée d'évaporation, le poids de l'extrait varie avec la nature de la capsule employée, avec sa forme, avec son épaisseur, avec la quantité de vin évaporé ; pour les vins courants desséchés pendant le même nombre d'heures ces variations peuvent atteindre 2 à 3 grammes par litre. »

En somme, la détermination directe du poids de l'extrait sec du vin à 100° conduit à des incertitudes dues aux causes signalées précédemment et aussi en grande partie à la tension de vapeur très appréciable de la glycérine à cette température.

Extrait dans le vide. — M. Magnier de la Source propose « d'évaporer le vin dans le vide à la température ambiante sur de larges surfaces en présence d'anhydride phosphorique et de considérer l'extrait comme sec (c'est-à-dire privé d'eau et d'alcool), lorsque les variations de son poids sont devenues à peu près insensibles et ne dépassent pas 0 g. 001 pour deux pesées faites à un intervalle de 24 heures. »

C'est cette méthode que j'ai cru devoir suivre pour la détermination de l'extrait dans le vide, méthode peut-être un peu longue, puisqu'elle nécessite 4 jours. (Il est vrai que j'opérais sur huit vins à la fois), mais qui donne en revanche des résultats sûrs et comparables.

Cendres

J'ai évaporé 100^{cc} de vin au bain-marie d'abord, puis à l'étuve vers 120° ; je les ai ensuite carbonisés avec une grande lenteur et à une aussi basse

température que possible. Le charbon, épuisé par l'eau bouillante, abandonne les sels solubles ; leur solution évaporée et séchée donne le poids des sels solubles des cendres.

Le charbon qui ne contient plus que les sels insolubles est incinéré dans un creuset de platine taré dont l'augmentation de poids donne la proportion des sels insolubles.

Sulfates

La loi du 4 juillet 1891 prescrit que les vins ne doivent pas renfermer plus de 2 gr. par litre de sulfate de potasse, une quantité plus grande indiquant un vin plâtré.

Pour faire rapidement l'essai du plâtrage, j'ai employé une solution de :

Ba Cl^2	14 gr.
H Cl	50 gr.
Eau distillée q. s.	1000 gr.

1° A 50^{cc} de vin en ébullition, j'ai ajouté 3^{cc} de liqueur titrée ; au filtrat, j'ai ajouté à nouveau 3^{cc} de liqueur titrée ; s'il n'y avait pas de trouble, le vin n'était pas plâtré. S'il y avait trouble :

2° A 50^{cc} de vin à l'ébullition, j'ajoutais 10^{cc} de solution titrée ; si le filtrat se troublait encore par addition de solution barytique, le vin renfermait plus de 2 gr. de plâtre par litre ; dans le cas contraire, la proportion de plâtre était tout à fait inoffensive.

Sucres réducteurs

Méthode officielle. — 100^{cc} de vin placé dans un ballon jaugé de 100-110^{cc} sont saturés au moyen de bicarbonate de soude, puis additionnés

de sous-acétate de plomb à 10 %, en évitant d'ajouter un excès de réactif. Dans le liquide filtré, après avoir été amené à 110cc, on ajoute un peu de bicarbonate de soude, on filtre ; on ajoute une pincée de noir animal pour terminer la décoloration ; sur le filtrat, on fait un dosage de sucre par la liqueur de Fehling.

La méthode ne tient aucun compte de la façon dont le sucre est retenu par le noir et ne prescrit aucune précaution pour éviter cette cause d'erreur ; j'ai lavé le noir animal chaque fois avec 250cc d'eau distillée environ et j'ai ajouté ces eaux de lavages à la liqueur sucrée.

Acide tartrique total

Deux groupes de méthodes sont employés pour le dosage de l'acide tartrique dans le vin : la méthode par évaporation et cristallisation et la méthode par précipitation.

Les méthodes par précipitation font appel à l'insolubilité presque complète de la crème de tartre en présence, soit d'un mélange d'éther et d'alcool, soit de Kcl et $C^2 H^6 O$.

M. Kling, reprochant au dosage de l'acide tartrique à l'état de bitartrate de potasse son inexactitude, en a indiqué un dosage volumétrique au permanganate de potasse après séparation à l'état de racémate au moyen d'une addition au vin d'acide tartrique gauche, qui donne avec l'acide tartrique droit du vin l'acide racémique, dont le sel de Ca est insoluble dans l'eau acidulée par les acides organiques.

J'ai suivi cette méthode qui permet le dosage de l'acide tartrique dans le vin en moins d'une heure de temps ; en voici la pratique :

Réactifs nécessaires

A. — Solution de tartrate gauche d'ammoniaque à 20 gr. %.

B. — Solution d'acétate de Ca :

Carbonate de chaux, 16 gr.
Acide acétique cristallisable 120^{cc}.
Eau q. s., 1000.

On introduit dans un gobelet de verre 25^{cc} de vin, 10^{cc} de la solution A, 20^{cc} de la solution B, en agitant après chaque addition et on laisse reposer durant une demi-heure. Le précipité est recueilli sur filtre et lavé à froid.

Le filtre est ensuite percé avec un fil de platine et à l'aide de $SO^4 H^2$ 1/10^e chaud on dissout les particules de racémate restées adhérentes au vase ; on verse le liquide sur le filtre, puis on achève de chasser complètement le racémate dans une capsule de porcelaine au moyen de $SO^4 H^2$ 1/10^e. On lave le filtre avec l'acide, on porte à l'ébulliition et on titre au permangate de potasse.

Si a représente la valeur en grammes de bitartrate de potasse correspondant à 1^{cc} de $Mn\ O^4 K$, v le nombre de cc de $Mn\ O^4 K$ employés, la teneur X du vin en bitartrate de potasse par litre sera donnée par la formule

$$X = 20 \times a \times v - 0{,}2$$

Cette correction de 0,2 est rendue nécessaire par un entraînement de tartrate gauche qu'il est impossible d'éviter au cours de la première précipitation.

Potasse totale

La méthode employée a été la méthode au perchlorate, qui consiste à séparer la potasse à l'état

de perchlorate, à transformer ce perchlorate en chlorure et à faire un titrage de chlorue au nitrate d'argent et sulfocyanure de potassium. Cette méthode évite les erreurs dues à la présence dans le vin d'une assez grande quantité de sulfate.

Crème de tartre

Je n'ai pas cru devoir effectuer le dosage de la crème de tartre ; ce dosage, en effet, quel que soit le procédé employé, ne donne qu'un chiffre tout à fait relatif, la crème de tartre ne se trouvant pas dans le vin à l'état de simple solution. A côté de l'acide tartrique, l'acide malique et l'acide succinique, pour ne citer que les deux principaux, retiennent à l'état de combinaison une certaine quantité de potasse ; si l'on vient d'une façon quelconque à changer les conditions du milieu, il se précipite le sel de potassium insoluble dans ces conditions, c'est-à-dire la crème de tartre, mais cette précipitation n'est jamais complète ; ainsi le dosage de la crème de tartre n'a qu'une valeur toute relative.

CHAPITRE III

Législation

Lois, décrets et règlements sur les vins

Il ne serait pas sans intérêt de reproduire les dispositions pénales qui ont été prises en France pour réprimer la dangereuse industrie de la fraude des vins, mais un volume entier y suffirait à peine; je me contenterai donc de signaler les principaux règlements en vigueur.

La loi du 1er août 1905, sur la répression générale des fraudes, peut être considérée comme le droit commun en matière de fraudes. Les pénalités édictées par cette loi sont applicables aux lois spéciales concernant la répression des fraudes dans le commerce des vins, notamment aux lois suivantes :

Loi du 14 août 1889. — Défense de mettre en vente, sous le nom de vin, un produit autre que celui de la fermentation des raisins frais (loi visant les vins de sucre).

La loi du 24 juillet 1894 vise spécialement le mouillage et l'alcoolisation du vin qui sont défendus.

La loi du 27 juin 1907 vise le mouillage des vins; l'article 1er ordonne que tout propriétaire, fermier, métayer récoltant du vin devra déclarer à la Mairie de la commune où il fait son vin :

1° La superficie des vignes en production qu'il possède ou exploite ;

2° La quantité totale du vin produit et celle des stocks antérieurs restant dans ses caves.

L'article 4 interdit l'exposition, la mise en vente et la vente des produits ou mélanges œnologiques de composition secrète ou indéterminée, destinés soit à améliorer ou à bouqueter les moûts ou les vins, soit à les guérir de leurs maladies, soit à fabriquer des vins artificiels.

L'article 9 confère aux Syndicats le droit d'exercer des poursuites relativement aux faits de fraude et falsification des vins.

Enfin, le décret du 3 septembre 1907 dit :

Article 1er. — Le vin est le produit exclusif de la fermentation du raisin frais ou du jus de raisin frais.

L'article 3 indique les manipulations permises.

Ainsi la loi est formelle : le mouillage des vins est interdit.

CHAPITRE IV

Mouillage

Pourquoi falsifie-t-on les vins ?

La réponse est évidente : la raison de la fraude, c'est la recherche de bénéfices plus grands ; mais différentes causes tendent à la généraliser.

D'abord, les Octrois et l'Etat frappent le vin de droits qui ne tiennent aucun compte de son alcool ni de son prix d'achat, mais simplement du volume du liquide ; l'unique préoccupation du marchand sera de faire entrer les vins les plus chargés en alcool qui supportent la plus grande addition d'eau. Ces impôts, mal compris, incitent à la fraude et aussi à la production de vins grossiers, mais riches en alcool et en extrait.

Une autre cause, et non la moindre, c'est l'intérêt des fabricants de produits destinés à masquer la fraude: addition d'eau et coupages suspects ; tous ont inventé un produit quelconque qui améliore les vins, les conserve, leur donne l'aspect et le bouquet des meilleurs crûs, et que l'analyse ne peut pas déceler.

On ne peut que répéter avec M. A. Gautier : « Diminuer les droits d'octroi des vins de consommation courante ; proportionner ces droits à la richesse des vins, en alcool et en extrait, ou mieux encore, à leur valeur d'achat ; refuser à nos frontières les vins vinés que nos traités de commerce ne nous obligent point d'accepter ; surveiller la

production et poursuivre l'annonce et la mise en vente de toutes les matières notoirement employées pour frauder les vins, tels sont les moyens plus puissants que tous les tribunaux et tous les laboratoires, qui réussiraient à diminuer dans une notable proportion la pratique de la fabrication et de la sophistication des vins. »

De toutes les falsifications auxquelles on soumet les vins, la plus importante et la seule dont je m'occuperai, est le mouillage.

Le mouillage, par simple addition d'eau au vin, qui est à la portée de tout le monde et par suite la plus commune des falsifications, en dehors de la déloyauté qu'il constitue, a le grave inconvénient d'introduire dans le vin des éléments d'altération qui rendent plus problématiques la conservation. Le vin additionné d'eau devient plat par suite de la saturation de ses acides et de la diminution de ses principes constituants : alcool, extrait, tanin, etc.

Le dosage direct de l'eau ne donne aucune indication, puisque le vin lui-même contient 80 à 85 % d'eau, et qu'il n'est pas possible de différencier cette eau de l'eau ajoutée frauduleusemnt ; cependant, il y a une exception, c'est lorsque l'eau ajoutée est très chargée en nitrates ; la caractérisation de ces sels, qui n'existent pas normalement dans le vin, peut compléter d'autres résultats plus probants.

L'addition d'eau à des vins naturellement riches en principes constituants comme ceux de l'Oranie est toujours délicate à démontrer.

« La certitude du mouillage d'un vin résulte moins de la constatation de la faiblesse des poids absolus de son extrait, de son alcool, de son acidité totale, que des rapports qui existent entre ces diverses données, à condition toutefois qu'on

tienne compte, pour bien établir et juger ces rapports, des causes de variations que comportent les diverses déterminations. »

Un examen sommaire des phénomènes chimiques qui président à la maturation du raisin et à la transformation du moût en vin montre rapidement dans quel sens il fallait rechercher les rapports à peu près constants que l'on trouve dans les vins.

Des nombreuses recherches qui ont été faites sur la composition du raisin, il résulte que lorsque la maturation va commencer :

1° L'acidité totale a atteint son maximum ;

2° La proportion de sucre est presque nulle. Pendant la maturation, le sucre et la potasse, à la suite de phénomènes encore mal connus, envahissent le raisin et la potasse se combine peu à peu à l'acide tartrique pour le transformer en bitartrate de potasse. L'acidité totale diminue de ce fait en quantité relative, mais aussi en quantité absolue, par suite de l'oxydation partielle du principal acide du raisin autre que l'acide tartrique, l'acide malique qui est brûlé et transformé en eau suivant la formule :

$$C_2H_3\begin{matrix}CO_2H\\CO_2H\\OH\end{matrix} + 6O = 4CO_2 + 3H_2O$$

Dans le vin lui-même, la solubilité de la crème de tartre qui diminue lorsque la teneur en alcool augmente et l'éthérification de l'alcool par les acides libres diminuent d'autant l'acidité totale.

En résumé, depuis l'apparition du sucre jusqu'à sa disparition complète par transformation en alcool, l'acidité totale du raisin d'abord, du moût ensuite, diminue ; il suit de là que dans les vins l'alcool sera abondant si l'acidité est faible et

réciproquement. Ce sont ces considérations qui ont donné naissance aux différentes règles du mouillage des vins que je vais examiner.

Lorsque l'expert veut résoudre la délicate question de savoir si un vin a été ou non additionné d'eau, il peut se trouver en présence de trois cas :

Premier cas. — Il faut déterminer si un vin donné est identique à un vin échantillon. Ce cas est très facile : on fait l'analyse des deux vins, une simple comparaison des proportions de l'un quelconque des éléments constituants dans les deux analyses donne le degré de mouillage. Il est cependant préférable d'établir le mouillage d'après les proportions de chaque élément et de prendre la moyenne des résultats trouvés.

Deuxième cas. — On a des renseignements précis sur l'origine du vin et son âge, c'est-à-dire on peut se procurer comme terme de comparaison un vin de même cépage, de même localité, de même âge. On fera l'analyse des deux vins parallèlement et on comparera les résultats ; mais il faudra encore être circonspect : le vin est un liquide complexe dont la composition est extrêmement variable, selon la nature du sol, la variété des cépages, les méthodes de culture et les conditions atmosphériques dans lesquelles s'effectuent la venue des raisins et leur récolte. D'une année à l'autre, et dans la même région, des vins de même cépage peuvent offrir des différences très considérables, telles que certains d'entre eux ont pu être taxés de mouillage, bien qu'authentiques, mais récoltés en des années exceptionnelles.

Troisième cas. — On n'a aucun renseignement sur la nature, l'âge et l'origine du vin à examiner. C'est le cas le plus général. Un vin mouillé est plus faible en tous ses éléments qu'un vin non mouillé,

mais comme on ignore la composition du vin original, cette indication peut n'être que relative, surtout si le point de départ est un vin richement constitué. C'est alors qu'interviennent les relations inverses qui existent entre l'alcool et l'acidité d'un vin.

Reconnaissance et évaluation du mouillage

1er Cas

On possède un échantillon type du vin, non mouillé, auquel appartient l'échantillon suspecté de mouillage ; il suffit alors de comparer les résultats de l'analyse de l'échantillon type et de l'échantillon suspect.

Si a et a' représentent respectivement le poids d'un principe constituant quelconque, par centimètre cube, dans l'échantillon type et dans l'échantillon suspect, la quantité d'eau étrangère sera

$$\frac{a - a'}{a}$$

dans 1^{cm3} de vin mouillé et

$$\frac{a - a'}{a'}$$

pour 1^{cm3} de vin non mouillé.

Le mouillage sera nul si

$$a - a' = o$$

2e Cas

On manque d'échantillon type de comparaison ; on en est alors réduit à comparer les résultats de l'analyse du vin suspect à des minima empiriques

établis d'avance pour les diverses catégories de vin susceptibles de se rencontrer.

Soit, par exemple, a_0 le maximum et a le minimum expérimentalement établis pour un principe constituant par ^{cm3} dans une catégorie déterminée de vins ; supposons que, dans une expertise sur un vin de cette catégorie on ait trouvé a' pour poids de ce principe constituant par ^{cm3}.

Il y aura mouillage si $a' < a$

et les coefficients du mouillage seront

$$\frac{a - a'}{a} \quad \text{ou} \quad \frac{a - a'}{a'}$$

la marge de mouillage au bénéfice du fraudeur étant d'ailleurs susceptible de s'étendre de o à $\frac{a_0 - a}{a_0}$ ou $\frac{a_0 - a}{a}$

Les données généralement utilisées pour la recherche du mouillage sont :

la somme degré alcoolique + acidité;

le rapport $\frac{\text{acidité}}{\text{degré alcoolique}}$

et le rapport $\frac{\text{(degré alcoolique + acidité) extrait}}{\text{poids de l'alcool}}$

Ces données correspondent respectivement aux règles Gautier, Halphen et Ross.

Règle Gautier

La somme degré alcoolique + acidité totale par litre exprimée en $H^2 SO^4$ ne s'abaisse pour ainsi dire jamais au-dessous de 13 tout en dépassant rarement 17 pour les vins rouges non plâtrés, exception étant faite pour les vins d'aramon dont la somme alcool + acide s'abaisse généralement à 12,5 et même 11,5.

Pour les vins piqués la somme acide + alcool,

S se forme en ajoutant au degré alcoolique v le $\frac{1}{10}$ de l'acidité volatile V excédent 1 gramme et l'acidité fixe F augmentée de 1.

$$S = v + 0{,}1\ (V - 1) + F + 1 = v + 0{,}1\ V + F + 0{,}9$$

Les laboratoires agréés additionnent :

1° le degré alcoolique total,

2° l'acidité fixe,

3° le $\frac{1}{10}$ de l'acidité volatile

et retranchent :

1° 0,2 par gramme de $K^2\ SO^4$ excédant 2 grammes,

2° la valeur sulfurique de $H^2\ C^4\ H^4\ O^6$ excédant 0,5 pour les vins rouges et 1 gramme pour les vins blancs,

3° la valeur sulfurique des acides étrangers,

4° le degré d'alcool présumé provenir du vinage ou du sucrage lorsque le rapport $\frac{\text{alcool}}{\text{extrait}}$ dépasse 4,5 pour les vins rouges et 6,5 pour les vins blancs.

(1) $$S = v + 0{,}1\ V + F - 0{,}2\ (K^2SO^4 - 2) - 0{,}654\ (H^2\ C^4\ H^4\ O^6 - x) - zA' - \frac{p - re}{0{,}794}$$

On doit trouver :

$S \geqslant 12{,}5$ pour les vins ordinaires;

$S \geqslant 11{,}5$ pour les aramons de plaines

la règle est applicable à la plupart des vins blancs.

Le mouillage pour cent aura pour expression :

$$100\ \frac{12{,}5 - S}{12{,}5} \text{ ou } 100\ \frac{12{,}5 - S}{S}$$

pour les vins rouges et

$$100\ \frac{11{,}5 - S}{11{,}5} \text{ ou } 100\ \frac{11{,}5 - S}{S}$$

pour les aramons de plaine.

---

(1) $x = 0{,}5$ pour les vins rouges ;
$x = 1$ pour les vins blancs ;
z = valeur sulfurique de 1 gr. d'acidité étrangère A'.

La marge de mouillage, fonction des limites adoptées pour la somme acide-alcool aura un coefficient susceptible d'aller depuis zéro jusqu'à

$$\frac{17-13}{17} \text{ ou } \frac{17-13}{13}$$

avec la limite primitive de M. Gautier, jusqu'à

$$\frac{17-12,5}{17} \text{ ou } \frac{17-12,5}{12,5}$$

si on prend 12,5 pour limite inférieure et à

$$\frac{17-11,5}{17} \text{ ou } \frac{17-11,5}{11,5}$$

si on abaisse à 11,5 la limite inférieure (aramon de plaine).

Règle Halphen

M. Halphen détermine d'abord empiriquement pour chaque catégorie de vins la fonction :

$$y = f\ (x)$$

y représentant le degré alcoolique et x le rapport de l'acidité fixe augmentée de 0,7 au degré alcoolique.

Ce rapport indépendant du mouillage, étant calculable en fonction du degré alcoolique v et de l'acidité fixe F trouvés, il en déduit le degré alcoolique v_1 du vin non mouillé. Le mouillage pour cent a alors pour expression :

$$100 - \frac{v_1 - v}{v_1} \text{ ou } 100\ \frac{v_1 - v}{v}$$

Le graphique Halphen des vins algériens, y étant porté en ordonnées et x en abcisses est une ligne brisée A B C D E (fig. 1) composée de quatre droites dont les trois points d'intersection correspondent :

le 1er aux coordonnées 0,320 et 11,25,
le 2e aux coordonnées 0,346 et 10,25,
le 3e aux coordonnées 0,490 et 9,75.

Les quatre droites ont respectivement pour équations : (1)

$$y = 15{,}65 - 13{,}75\,x$$
$$y = 23{,}56 - 34{,}46\,x$$
$$y = 11{,}45 - 3{,}47\,x$$
$$y = 22{,}15 - 25\,x$$

Ces équations et le graphique conduisent à la table ci-après :

v	$\frac{F + 0{,}7}{v}$	$\frac{F}{v}$	F + v	F
11°8	0,280	0,221	14.41	2,61
11,7	0,287	0.227	14,36	2,66
11,6	0,294	0.234	14,31	2,71
11,5	0,302	0.241	14,27	2,77
11,4	0,309	0.248	14,23	2.83
11,3	0,316	0,254	14,17	2,87
11,25	0,320	0,258	14,15	2,90
11,2	0,321	0,262	14,13	2,93
11,1	0,324	0,261	14	2,90
11	0,327	0,263	13,9	2,90
10,9	0,329	0,265	13,79	2,89
10,8	0,332	0,267	13,68	2,88
10,7	0,335	0,270	13,58	2,88
10,6	0,337	0,271	13,47	2,87
10,5	0,340	0,273	13.37	2,87
10.4	0,343	0,276	13,27	2,87
10,3	0,345	0,277	13,15	2,85
10,25	0,346	0,278	13,10	2,85
10,1	0,389	0,320	13,33	3,23
10	0,418	0,348	13,48	3,48
9,9	0,447	0,376	13,62	3,72
9,8	0,475	0,404	13.76	3,76
9,75	0,490	0,417	13,81	4,06
9.7	0,492	0,420	13,77	4,07
9,6	0,496	0,423	13,66	4,06
9,5	0,500	0,427	13,56	4,06

(1) H. Malosse. — Rapports d'expertise.

La règle Halphen embrasse la règle Gautier et la précise au surplus en attribuant à la somme acide alcool, au lieu d'un simple minimum conventionnel, la valeur même qui, empiriquement, convient au vin litigieux.

M. Blarez a dressé trois tables analogues à la précédente pour trois catégories de vins dans la première desquelles il range les vins algériens ; la première de ces tables est reproduite ci-après, mais on y a inscrit la valeur de $\frac{F}{v}$ au lieu de celle de $\frac{v}{F}$, substitution évidemment indifférente, mais qui rend les résultats Blarez directement comparables aux résultas Halphen et évite l'illusion, à prime abord, de règles essentiellement nouvelles.

v	$\frac{F}{v}$	$F + v$	F
14	0,179	16,5	2,5
13	0,200	15,6	2,6
12,5	0,217	15,2	2,7
12	0,252	14,8	2,8
11,5	0,256	14,4	2,9
11	0,273	14	3
10,5	0,309	13,75	3,25
10	0,349	13,50	3,50
9,5	0,395	13,25	3,75
9	0,444	13	4
8,5	0,500	12,75	4,25
8	0,565	12,5	4,5

Règle Roos

M. Roos considère le rapport $\frac{v+F}{\frac{p}{\rho}}$

il y a suspicion de mouillage lorsque la valeur de ce rapport est inférieure à 3 pour les vins rouges et à 2,4 pour les vins blancs.

Le numérateur de ce rapport étant dépendant du mouillage, mais le dénominateur ne l'étant pas, la règle de Roos se réduit en définitive à une simple tautologie de la règle Gautier. (1)

---

(1) H. Malosse. — Rapports d'expertise.

CHAPITRE V

Tableaux d'Analyses

SIGNIFICATION DES SYMBOLES

v	Degré alcoolique.
p.	Poids d'alcool par litre.
d'	Densité du mélange hydro-alcoolique du même titre que le vin.
d	Densité du vin.
d"	Densité du vin désalcoolisé et ramené au volume primitif par addition d'eau.
E	Extrait densimétrique.
e	Extrait à 100°.
e'	Extrait dans le vide.
A	Acidité totale.
F	Acidité fixe.
V	Acidité volatile.
T	Acide tartrique total.
T'	Acide tartrique correspondant à l'alcalinité des cendres.
T"	Acide tartrique libre.
$\frac{e}{d - d'}$	Coefficient densimétrique.

LOCALITÉS Numéros	Mostaganem 1	Oran 2	Rivoli 3	Saint-Cloud 4	Saint-Cloud 5	Saint-Cloud 6	Saint-Cloud 7	Saint-Cloud 8	Saint-Cloud 9	Saint-Cloud 10
$C_6 H_{12} O_6$	1,54	1,5	3,68	1,07	1,70	1,4	1,3	2	1,3	0,7
$K_2 S O_4$	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	11°,23	11°,03	12°,65	12°,04	11°,53	11°,77	11°,92	12°,47	12°,67	11°,5
p	89,17	87.56	100,45	95,5	92,3	93.4	94,58	99	100	91,3
d'	0,9851	0,9853	0,9835	0,9984	0,9846	0,9845	0,9843	0,9837	0,9835	0,9848
d	0,9976	0,9971	0,9980	0,9956	0,9966	0,9976	0,9966	0,9966	0,9966	0,9961
d''	1,0125	1,0118	1,0151	1,0114	1,0120	1,0131	1,0113	1,0129	1,0131	1,0113
E	26,2	24,9	31.92	23,93	27,3	28,1	26,2	26,4	28,7	24
e	24,86	22,74	30,57	23,43	25,8	27,2	25,4	25	26,7	23,5
e'	28,96	27,5	36,32	28.53	32,9	35,6	31,5	30	33,2	28,2
Cendres	2,75	3	3,5	2,84	3,5	3.25	2,9	4	2,8	3
T	4,5	4.3	4.9	3,6	4,9	4,5	3,6	3,7	3,6	3.8
F	3,9	3,8	4.1	2,9	4,1	3,6	2,8	3	3,05	3,2
V	0,6	0.5	0,8	0,7	0,8	0,9	0,8	0,7	0,55	0,6
T	3,91	3.59	2,75	2,23	2,23	2,39	2,55	2,88	3,43	3,19
T'	4,63	4,47	3,71	3,27	3,27	3.11	3,83	4,15	3,91	3,66
T''	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\frac{p}{e}$	3,59	3,85	3,28	4,08	3,58	3,44	3,72	3,96	3,75	3,88
A + v	15,73	15,33	17.55	15,64	16,43	16.27	15,52	16,17	16,27	15,3
F + v	15,13	14.83	16,75	14,94	15,62	15,37	14,72	15,47	15,72	14,7
$\frac{F + 0.7}{v}$	0,409	0,408	0,379	0,299	0,416	0,366	0,294	0,299	0,339	0,339
$\frac{F}{v}$	0,347	0,344	0,324	0,241	0,355	0,306	0,235	0,240	0,296	0,278
$\left(F + v\right)\frac{e}{p}$	4,21	3,85	5,1	3,64	4,36	4,46	3,96	3,91	4,19	3,79
$\frac{e}{d\text{-}d'} = \frac{e}{d''\text{-}1}$	1989	1928	2025	2050	2151	2076	2248	1938	2038	2080
e' : e	1,16	1,21	1,12	1,22	1,27	1,21	1,24	1,20	1,21	1,20

LOCALITÉS Numéros	Saint-Cloud 11	Saint-Cloud 12	Saint-Cloud 13	Oran 14	Oran 15	Oran 16	Oran 17	Oran 18	Oran 19	Oran 20
$C_6 H_{12} O_6$	1.4	1,5	1,6	1,2	2	1,9	1,6	1,4	1,2	
$K_2 SO_4$	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	12°,43	12,34	11°,37	11°,43	11°,24	12,54	11°,45	11°,37	11°,11	11°,4
p	98,6	97,9	70,3	90,69	89,2	99,6	90,8	90,2	88,1	90,04
d'	0,9838	0,0839	0,9849	0,9849	0,9851	0,9836	0,9849	0,9850	0,9852	0,9849
d	0,9966	0,9956	0,9971	0,9971	0,9968	0,9976	0,9971	0,9963	0,9966	0,9966
d"	4,0128	1,0117	1,0122	1.0122	1,0117	1,0140	1,0122	1,0113	1,0114	1,0117
E	27.6	26	26,2	25,2	24	29,7	27,4	241	23,8	24,6
e	26,6	24,9	25,4	23.8	22.4	28,6	25,1	23,4	25	25,4
e'	31,6	29,5	29,9	28,7	26	33.6	31.9	27,6	28,5	28
Cendres	3	2,9	2,8	3,4	3.25	3,3	2,6	2,7	3,3	2,6
T	3,75	3.9	3,9	4,5	4,1	3,9	4	4,1	4.4	3,9
F	3.25	3,3	3,5	4	3,3	3,3	3,4	3,5	3.7	3,3
V	0,50	0,6	0.4	0,5	9,8	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6
T	2.55	3.27	3,59	3,76	3,27	2,99	3,51	3,59	3,75	3,11
T'	3 51	5.34	4,23	4,39	4,23	3,67	4,47	4,39	4.23	3,83
T"	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\frac{p}{e}$	3,71	3,92	3,55	3.81	3,72	3,48	3.62	3,86	3,52	3,66
A + v	16.18	16.24	15,27	15,93	15.34	16.14	15,45	15,47	15,51	15.3
F + v	15,68	15.64	14,87	15,43	14,54	15,84	14,85	18,87	14,81	14.7
$\frac{F + 0.7}{v}$	0,317	0.324	0,369	0,411	0,355	0,319	0,358	0,369	0,396	0,351
$\frac{F}{v}$	0,261	0,267	0,307	0,349	0,293	0,263	0,297	0,308	0,333	0.289
$\left(F + v\right) \frac{e}{p}$	4,22	3,99	4,19	4,05	3,91	4.55	4,1	3,85	4.21	4,01
$\frac{e}{d-1} = \frac{e}{d"-1}$	2078	2128	2082	1131	1915	2043	2056	2071	2193	2171
e' : e	1,19	1.14	1,17	1,20	1,16	1,17	1,27	1.18	1.14	1,14

LOCALITES Numéros	Oran 21	Oran 22	Oran 23	Oran 24	Oran 25	Oran 26	Oran 27	Mostaganem 28	Mostaganem 29	Mostaganem 30
$C_6 H_{12} O_6$	1,2	1,5	1,3	1,7	1,3	»	3.4	traces	0,8	3,5
$K_2 S O_4$	$\prec 1$	$\prec 1$	$\prec 1$	$\prec 1$	$\prec 1$	$\prec 1$	$\prec 1$	$\prec 1$	$\prec 1$	$\prec 1$
v	11°,21	11°.22	11°,8	11,9	11,77	12,1	12,04	11,8	12,1	11,8
p	89	89.1	93,5	93.7	93.35	96	95.5	93.4	96	93,8
d'	0.9851	0.9851	0,9845	0.9845	0,9845	0,9841	0,9842	0,9845	0,9841	0,9844
d	0.9961	0,9971	0.9951	0,9771	0,9956	0,9961	0,9953	0,9986	0.9956	0,9976
d"	1,0110	1,0120	1,0106	1.0126	1,0111	1,0120	1,0111	1,0141	1.0115	1,0132
E	23,1	25	24,3	27.3	23,6	26.2	24,7	29.5	24.6	28
e	22,3	24,2	23,4	26,3	22,7	25	22,9	29	23,5	27,3
e'	25,3	29,4	26,7	31,2	28.6	30	27,6	34,8	28	32.5
Cendres	2,5	2,6	2,5	3,5	2,3	3.3	2,2	2,25	2,6	3,2
A	4,1	3.8	4	4,1	3,8	4,6	4,2	3,6	3,65	5
F	3,7	3,2	3.2	3,6	3,2	4	3,05	2,9	3,25	4,2
V	0,4	0,6	0.8	0,5	0,6	0,6	0,70	0,7	0.4	0,8
T	2,71	2,79	3,03	3.11	3,19	3,51	3.59	3,27	3,19	3.19
T'	3,75	3,66	3.99	4,31	4,07	4,39	4,15	4,31	3.67	4,07
T"	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
$\frac{p}{e}$	3,99	3,27	4	3,56	4,11	3,84	4,3	3,22	4,06	3,44
A + v	15,31	15.32	15.9	16	15,57	16,7	16,24	15,4	15,75	16.8
F + v	14,91	14,42	15.1	15,5	14,97	16,1	15.54	14,7	15,35	16
$\frac{F + 0,7}{v}$	0,392	0,348	0,328	0,361	0,331	0,388	0,349	0,305	0,328	0.415
$\frac{F}{v}$	0,330	0,285	0,269	0,303	0,272	0,330	0,290	0,245	0,270	0,356
$\left(F + v\right) \frac{e}{p}$	3,73	4,41	3,77	4,35	3,64	4,19	3,61	4,56	3,78	4,65
$\frac{e}{d-d'} = \frac{e}{d"-1}$	2027	2017	2207	2088	2045	2083	2063	2057	2044	2068
e' : e	1,13	1,21	1,14	1,19	1,26	1,20	1,20	1.20	1,14	1.14

LOCALITÉS Numéros	Mostaganem 31	Mostaganem 32	Mostaganem 33	Mostaganem 34	Mostaganem 35	Mostaganem 36	Mostaganem 37	Mostaganem 38	Mostaganem 39	Mostaganem 40
$C_6 H_{12} O_6$			trace				0,8			
$K_2 SO_4$	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	11°,2	11°,9	12°,1	12°,1	12°,2	12°,6	12°,5	12°,4	11°,1	11°,9
p	88,8	94.4	96	96	97	99 9	99,1	98,4	88,2	94,9
d'	0,9851	0,9843	0,9841	0,9841	0,9840	0,9836	0,9837	0,9838	0,9852	0,9843
d	0,9966	0,9966	0,9971	0,9981	0,9961	0,9966	0,9973	0,9976	0,9976	0,9966
d"	1,0111	1.0123	1,0130	1,0140	1.0121	1,0130	1,0136	1.0138	1,0124	1,0123
E	24,6	25.3	27	29	25,8	27,8	29,7	89,5	26,4	25,8
e	23,5	24,75	26,5	28,7	25	26.8	28,5	29	25,5	25
e'	27,8	29,9	31.7	34.3	29,7	31,7	33,9	34,5	30,5	30
cendres	2.85	2,75	2.8	2,9	3	2,8	3,25	3,4	2,8	2.8
T	3,9	4,2	3.8	5,1	3,9	3.8	4,6	5,2	3,9	3,9
F	3,4	3.6	3.2	4,4	3,3	3,3	3,8	4,3	3,4	3,5
V	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5	0,8	0,9	0,5	0,4
T	3,19	3,19	2,47	2.71	2,55	2,25	2,79	3,27	2,79	3,19
T'	4,31	4.47	3,51	3,58	3,58	3,83	3,99	4,23	3,35	3,99
T"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
$\frac{p}{e}$	3,78	3,81	3,62	3,34	3,88	3,72	3,48	3,39	3.46	3,8
A + v	15.1	16.1	15,9	17,2	16	16,4	17,1	17,6	15	15.8
F + v	14.6	15.5	15.3	16,5	15 4	15,9	16,3	16.7	14,5	15,4
$\frac{F + 0.7}{v}$	0,366	0.361	0,322	0.421	0,322	0,318	0,360	0,403	0,369	0,353
$\frac{F}{v}$	0,303	0,302	0,264	0,372	0,270	0,262	0.304	0,347	0,306	0,294
$(F + v)\frac{e}{p}$	3,86	4,07	4,23	4,64	3,97	4,27	3,84	4,92	4,19	4,05
$\frac{e}{d\text{-}d'} = \frac{e}{d''\text{-}1}$	2117	2012	2046	2050	2066	r061	2095	2101	2056	2032
e' : e	1,18	1,25	1.19	1,20	1,19	1,18	1,19	1,19	1,19	1,20

LOCALITÉS Numéros	Mostaganem 41	Relizane 42	Relizane 43	Relizane 44	Sig 45	Sig 46	Sig 47	Sig 48	Relizane 49	
$C_6 H_{12} O_6$										
$K_2 SO_4$	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
v	12°,7	12°	12°,5	12°,1	11°,2	10°.4	10°,7	11°	11°.5	
p	100.8	95	99.1	96	97	82,25	85	87,2	91,3	
d'	0,9835	0,9842	0,9837	0.9841	0,9840	0,9861	0,9857	0,9754	0,9848	
d	0,9971	0,9971	0,9971	0,9971	0,9971	0,9961	0,9969	0,9963	0,9964	
d"	1,0136	1,0129	1 0133	1,0130	1,0131	1,0100	1,0112	1,0109	1,0116	
E	28.5	28	28.4	27,4	25.6	23	21,6	22,8	24,2	
e	27,5	27,5	27,5	26,8	24,5	21.3	20,5	22	23,6	
e'	33.4	33.2	33	32,5	29,8	25,6	25	27,3	29,8	
Cendres	3,1	3,9	3,5	3	2,25	2,8	27	3	3	
T	4,8	4,5	5	4,7	3,8	4,3	4,1	4,2	3,9	
F	4	3,8	4,1	3.6	3.1	3.8	3,38	3,7	3,1	
V	0,8	0.7	0,9	1,1	0.7	0,5	0,72	0,5	0,8	
E	3,19	2,48	3,19	2,71	1.76	1,51	2,64	2,71	1,79	
e	3,66	3,91	4,23	4.63	3,11	3.11	3,91	4,07	3,43	
e'	0,00	0,00	0.00	0,00	0.00	0 00	0.00	0,00	0,00	
$\frac{p}{e}$	3,66	3 45	3.6	3,58	3,96	3,85	4,14	3,95	3,87	
A + v	17,5	16,5	17,5	16,8	15	14,7	14,8	15,2	15,4	
F + v	16,7	15,8	16,6	15,7	14.3	14,2	14.08	14.7	14,6	
$\frac{F + 0.7}{v}$	0,370	0 375	0,384	0.354	0,339	0,432	0,381	0,400	0.332	
$\frac{F}{v}$	0,315	0,317	0,328	0,298	0.278	6,365	0,316	0,336	0,269	
$\left(F + v\right)\frac{e}{p}$	4,56	4.60	4,61	4,38	3.61	3,69	3,38	3,72	3,77	
$\frac{e}{d\text{-}d'} = \frac{e}{d''\text{-}1}$	2021	2132	2067	2061	1870	2390	1830	2018	2035	2041
e' : e	1,21	1,44	1,20	1.21	1.21	1,20	1.21	1.24	1.25	

	AIN-TEMOUCHENT									
	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
$C_6H_{12}O_6$	2,25						1,3			
K_2SO_4	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	13°,28	12°,2	12°,6	12°,7	13°,2	12°,5	13°,2	11°,7	11°,9	12°,2
p	105,5	97	100	100,1	104,8	99,1	104,9	92,8	94,4	97
d'	0,9828	0,9840	0,9839	0,9835	0,9829	0,9837	0,9829	0,9846	0,9843	0,9840
d	0,9986	0,9971	0,9976	0,9971	0,9976	0,9976	0,9981	0,9978	0,9966	0,9963
d"	1.0158	1,0131	1,0137	1,0136	1,0142	1,0139	1,0152	1,0132	1,0123	1,0123
E	33,55	28,2	29	28,6	30,5	29,2	32	28,4	26,4	25,5
e	32,75	27,5	28,5	27,5	29,3	28,7	31,75	27,5	25,7	24,75
e'	39,35	34,3	35	33,7	37,5	33,4	36,9	32,7	31,7	29,9
Cendres	3.5	2 8	3.25	3.5	3,9	3	3,25	2,4	2,5	2,5
A	4	3,8	3,9	4,2	4	4 2	3,90	3,8	3,8	4,2
F	3,4	3,1	3,4	3,8	3 4	3,7	3.2	3.2	3,2	3,6
V	0,6	0,7	0.5	0,4	0,6	0,3	0,7	0.6	0,6	0.6
T	2,39	2,95	2,55	3,19	3,91	2,95	2,71	2:39	3,19	3,03
T'	3,43	4,07	3,66	3.98	5,83	3,91	4,07	5.1	4,47	3,91
T"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\frac{p}{c}$	3,22	3,53	3 51	3,64	3,57	3,45	3,3	3.37	3,67	3,91
A + v	17.28	16	16,5	16,9	17,2	16,7	17,1	15,5	15,7	16,4
F + v	16,68	15,3	16	16,5	16,8	16,2	16,4	14,9	15,1	15,8
$\frac{F + 0.7}{v}$	0,308	0,311	0,325	0,354	0,315	0,352	0,295	0,333	0,328	0,352
$\frac{F}{v}$	0,256	0,254	0,269	0,299	0,258	0,296	0.422	0,273	0,269	0.295
$\left(F + v\right)\frac{e}{p}$	5,18	4,33	4,55	4,53	4,75	4,69	4,97	4,42	4,11	4.04
e' : e	1,25	1,23	1,21	1,23	1,25	1,25	1,23	1,25	1,26	1,26

LOCALITÉS — Numéros	AIN-TEMOUCHENT			SIDI-BEL-ABBÈS						
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
$C_6H_{12}O_6$	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
K_2SO_4	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	11°,5	11°,4	11°,9	9°,7	10°,1	11°,8	10°,4	12°,5	12°,2	12°
p	91,3	90,4	94,4	76,9	80,2	93,2	83,6	99,1	96,8	95,2
d'	0,9848	0,9849	0,9843	0,9869	0,9864	0,9845	0,9860	0,9837	0,9840	0,9842
d	0,9976	0,9963	0,9963	0,9981	0,9983	0,9976	0,9974	0,9954	0,9961	0,9959
d''	1,0128	1,0114	1,0120	1,0112	1,0119	1,0131	1,0114	1,0117	1,0121	1,0117
E	27,2	23,9	26,2	23,2	25	27,5	24	25	26,4	25,8
e	26,4	23	25	22,8	24,5	26,7	23,5	24,3	25,2	25
e'	31,4	27,8	29,7	26,7	29,3	31,4	28,6	32,6	33	32,7
Cendres	2,6	2	2,5	2,9	3	3,25	2,9	3,2	3	2,8
A	3,8	4	3,7	5,4	4,7	3,9	4	4,2	4	4,1
F	3,3	3,5	3,1	4,5	4,1	3,2	3,4	3,6	3,4	3,4
V	0,5	0,5	0,6	0,9	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7
T	2,39	2,07	2,31	2,31	2,23	2,16	2,7	2,39	2,7	2,47
T'	4,15	3,91	4,33	4,15	4,85	4,23	4,31	4,71	4,85	4,71
T''	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\frac{p}{e}$	3,46	3,92	3,77	3,32	3,27	3,49	3,55	3,93	3,85	3,81
A + v	15,3	15,4	15,6	15,1	14,8	15,7	14,4	16,7	16,5	16,1
F + v	14,8	14,9	15	14,2	14,2	15	13,8	16,1	15,9	15,4
$\frac{F + 0.7}{v}$	0,347	0,368	0,319	0,536	0,475	0,330	0,394	0,344	0,336	0,341
$\frac{F}{v}$	0,288	0,307	0,260	0,464	0,405	0,271	0,336	0,288	0,278	0,283
$\left(F + v\right)\frac{e}{p}$	4,28	3,93	3,98	4,28	4,34	4,33	3,89	4,1	4,13	4,04
e' : e	1,19	1,21	1,19	1,17	1,20	1,16	1,22	1,34	1,31	1,31

LOCALITÉS — Numéros	TLEMCEN									
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
$C_6 H_{12} O_6$			1,3		2		0,5			
$K_2 S O_4$	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	12°,2	12°,6	13,22	12°,6	13,44	13,1	13	13,1	13	13,7
p	97	100	104,9	100	105,6	104	103	104	103	108,6
d'	0,9840	0,9836	0,9829	0,9836	0,9827	0,9830	0,9831	0,9830	0,9831	0,9824
d	0,9976	0,9971	0 9971	0,9966	0,9968	0,9973	0,9973	0,9969	0,9966	0,9963
d''	1,0136	1,0135	1,0142	1,0130	1,0141	1,0143	1,0142	1,0139	1,0135	1,0139
E	26,8	28 4	30	27,9	28.3	30,8	30,6	30	28,9	29,7
e	26	27,75	29,3	27	27	29,5	29,25	28,7	27,75	28,6
e'	31,2	32.9	36,1	34.3	33,2	36,7	36,3	35.4	33.2	3,39
cendres	2,75	3	3	2,8	3.25	3,5	3,5	4,1	3,4	3
A	3,6	3,9	4,6	3,9	4,3	3,9	3,7	4	4,1	3,8
F	3,1	3.4	3,55	3,3	3.8	3.2	3	3,4	3,6	3,2
V	0.5	0,5	1,05	0,6	0.5	0,7	0,7	0,6	0,5	0.6
T	2,47	2,55	3.59	3.51	2.88	2.23	1.99	2,23	2.16	1,83
T'	4,07	3,71	4,75	4,55	3,83	3,35	2,55	3,76	3,82	4,15
T''	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\frac{p}{e}$	3,73	3.32	3,58	3,7	3,95	3,52	3,52	3,62	3,71	3.8
A + v	15,8	16,5	17,8	16,5	1,774	1,7	16,7	17,1	17,1	17,5
F + v	15,3	16	16,8	15,9	17,24	16,3	10	16,5	16,6	16,9
$\frac{F + 0.7}{v}$	0,311	0,325	0,321	0,317	0,335	0,298	0,284	0,313	0,330	0,285
$\frac{F}{v}$	0,254	0,27	0,268	0,261	0,283	0,244	0,231	0,260	0.276	0,234
$\left(F + v\right) \frac{e}{p}$	4,1	4,8	4,68	4,3	4,3	4,34	4,54	4,55	4,47	4,44
e' : e	1,20	1,18	1,23	1,27	1,22	1,24	1,24	1,23	1,20	1,19

LOCALITÉS	SAIDA				MASCARA					
Numéros	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
$C_6 H_{12} O_6$	traces	4,3	»	»	5,3	2,8	3,3	»	12,5	3,8
$K_2 S O_4$	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	11°,9	12°,3	11°,7	12°,6	13°.45	10°,2	14°,3	14°,2	14°,9	14°,4
p	94,4	97,5	92.8	100	106,7	112.5	111,4	112,5	118.6	118,6
d'	0,9842	0,9839	0,9846	0,9836	0,9827	0,9819	0,9820	0,9819	0,9811	0,9816
d	0,9776	0,9981	0,9976	0.9981	0,9979	0,9974	0,9971	0,9996	0.9951	0,9961
d"	1,0134	1,0142	1,0130	1,0145	1,0152	0,0157	1,0151	1,0177	1,0140	2.0145
E	28,3	29,7	29,6	31,2	32,7	32,7	32,1	36,9	31,1	32,2
e	27,75	29	28	30	31,9	31,7	31,2	36,5	29,1	30,7
e'	34	36,2	33,7	35,6	46,3	37,5	38	40,7	35.5	38,7
Cendres	3.6	2.85	2,8	3,1	4,1	3	3.6	3,4	3,4	4.0
A	4,2	4,5	5	4	4,4	3,8	4	3,9	3,9	3,8
F	3,5	3.4	4,2	3 4	3.9	3,1	3,4	3,1	3.1	3.2
V	0,7	1,1	0.8	96	0,5	0,7	0,6	9,8	0,8	0.6
T	2,31	2,79	3,11	2,95	2,88	2,64	8,79	2,24	3,43	3,35
T'	3,43	3.91	4.81	3,91	3,91	3,91	4,47	3,66	4.23	3,66
T"	0,00	0,00	0,00	6.00	0,00	0,00	0,00	00	00	0,00
$\frac{p}{e}$	3,4	3,36	3,31	3.3	3,35	3,55	3,57	3,8	4,07	3,73
A + v	16,1	16,5	16,7	16,6	17,85	18	18	18,1	18,8	18,2
F + v	15,4	15,7	15,9	16	17,35	17,3	17,4	17,3	18	17,6
$\frac{F + 0.7}{v}$	0,344	0,333	0,418	0,325	0,342	0,267	0,293	0,274	0,262	0,271
$\frac{F}{v}$	0,295	0,276	0,358	0,270	0,290	0,211	9,250	0,228	0,208	0,215
$\left(F + v\right) \frac{e}{p}$	4,52	4,67	4,80	4,85	5,18	4,87	4,87	5,61	4,42	4,72
e' : e	1,23	1,22	1,22	1,19	1,12	1,17	1,21	1,12	1,16	1,24

LOCALITÉS	MASCARA					DAHRA			SAÏDA	
Numéros	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
$C_6 H_{12} O_6$	4,5	5,2			3,4	0,6				
$K_2 SO_4$	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	14,5	14,8	12,8	13,4	15,4	13,5	13,2	13,1	12	11,9
p	115	117,5	101,5	106,4	121,7	107,1	104,8	104	95,1	94,4
d'	0,9815	0,9812	0,9834	0,9827	0,9807	0,9826	0,9829	0,9830	0,9842	0,9844
d	0,9969	0,9957	0,9961	0,9966	0,9956	0,9981	0,9971	0,9973	0,9969	0,9966
d''	1,0154	1,0145	1,0127	1,0139	1,0149	1,00155	1,0142	1,0143	1,0127	1,0122
E	29	30	28	29	32,6	33,5	30,6	29,4	27	26,3
e	27,5	29,1	26,9	27,4	31,1	32,3	29,5	28,5	26,2	25
e'	33,5	35,8	33,7	35	39,2	39,3	36,8	35,3	42	32,4
Cendres	3,5	3,25	2,9	3,2	4	3	2,9	3	2,8	3,1
A	4	4,1	4,1	3,9	3,9	3,8	4	3,8	3,9	4,2
F	3,1	3,3	3,5	3,4	3,5	3,2	3,2	3,3	3,3	3,6
V	0,9	0 8	0,6	0,5	0,4	0,6	0.8	0,5	0,6	0.6
T	3,35	3,19	2,88	2,31	2,23	2,23	2,55	2,07	2,31	2,23
T'	3.66	4,94	4,31	3,76	5,34	4,85	4,23	4,15	3,83	4,15
T''	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\frac{p}{e}$	4,18	4,04	3,77	3,88	3,91	3,31	3,55	3,65	3,63	3.33
A + v	18,5	18,9	16,9	17,3	19,3	17,3	17,2	16,9	15,9	16,1
F + v	17,5	18,1	16,3	16,4	13,9	16,7	16,4	16,4	15,3	15,5
$\frac{F + 0,7}{v}$	0,269	0,270	0,328	0,306	0,273	0,289	0,295	0,300	0,333	0,361
$\frac{F}{v}$	0,214	0,223	0,273	0,254	0,227	0,237	0,242	0,252	0,275	0,303
$\left(F + v\right)\frac{e}{p}$	4,22	4,48	4,32	4,22	4,83	5,05	4,62	4,49	4,21	4,65
e' : e	1,19	1,20	1,21	1,25	1,22	1,24	1,25	1,30	1,28	1.24

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K_2SO_4	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	11°,4	11°,8	12°	12°,1	11°,9	11°,5	11°.7	11°,5	12°	12°.2
p	90,5	93,4	95,2	96	94,4	91.3	92,8	91,3	95,2	96,9
d'	0,9849	0,9845	0,9842	0,9841	0,9843	0,9848	0,9846	0,9843	0,9842	0,9840
d	0,9961	0,9961	0,9966	0,9963	0,9961	0,9966	0,9966	0,9968	0,9963	0,9966
d"	1,0112	1,0116	1,0124	1,0122	1,0118	1,0118	1,0120	1,0125	1,0121	1,0125
E	23,9	24,2	26	25,2	24,8	24,5	25,2	25	25,3	26
e	23	23.5	24,5	23,9	24	23,3	24	24,5	24,5	25,1
e'	28,7	29	29,7	29,5	30	29,5	29.5	30,8	31	31,7
Cendres	2,9	3	2,8	2,9	3,1	2,8	2,9	3	3,1	2,9
A	4,2	4,1	4	4,1	4,2	4,3	4,2	4,3	4,1	4,2
F	3,6	3.4	3.4	3,4	3.6	3,6	3,6	3,7	3,3	3,5
V	0.6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0.6	0,6	0.8	0.7
T	3,11	2,95	2,31	2,88	3,19	3,03	3,19	3.19	3,11	3.3
T'	3,35	3,43	3,35	3,19	3,83	3,59	3,83	4,7	3,76	3.8
T'''	0,00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\frac{p}{e}$	3,93	3,97	3,88	3,89	3,93	3.92	3,87	3,72	3,89	3,86
A + v	15,6	15,9	16	16.2	16.1	15.8	15,9	15,8	16,1	16,4
F + v	15	15,2	15,4	15,5	15,5	15,1	15,3	15,2	15,3	15,7
$\frac{F + 0.7}{v}$	0,377	0,347	0,345	0,388	0,361	0,374	0,368	0,381	0,350	0 344
$\frac{F}{v}$	0,316	0,288	0,283	0,231	0,302	0,313	0,308	0,321	0,275	0,287
$\left(F + v\right) \frac{e}{p}$	3,82	3,83	3,97	3,86	3,94	3,85	3,95	4,09	3,93	4,07
$\frac{e}{d\text{-}d'} = \frac{e}{d''\text{-}1}$	2053	2026	1975	1959	2034	1975	2000	1960	2024	1992

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
K_2SO_4	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	12°	12°,1	12°	11°,8	11°,9	11°.6	11°.8	12°	11°.4	11°,2
p	95,2	95,3	95.2	93.6	94,2	92	93,6	95,2	90.5	88,9
d'	0,9847	9984,2	0,9842	0,9845	0,9844	0,9847	0,9845	0,9842	0,9849	0.9851
d	0,9952	0,9963	0,9963	0,9961	0,0966	0,9971	0,9966	0,9963	0,9958	0,9966
d''	1,0120	1,0129	1,0121	1,0116	1,0122	1,0134	1,0122	1,0121	1,0109	1,0115
E	24.8	25	25	24,3	25	25,7	24,5	25,4	22,8	24,4
e	24	24.2	23,9	23,5	24,3	25	23,7	24,6	22	23,5
e'	29.8	30	29,6	28.9	29,4	31,2	29,3	31,3	27,5	28.6
Cendres	2,7	3.1	2,9	2.8	2,8	3	2,8	2,7	2.4	2.4
A	4.3	4,2	4,2	4.1	4	4,2	4	3.2	4,3	4,4
F	3.7	3,5	3,4	3.5	3,3	3.4	3.3	2,4	3,6	3,5
V	0.6	0:7	0,8	0,6	0.7	0,8	0,7	0,8	0.7	0.9
T	3.4	3,19	3,03	3,11	3,03	2,95	2.19	3.03	2,39	2.64
T'	3.83	3.91	3,99	3;79	3,59	3.85	4,15	3,76	3,66	3,43
T''	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0.00	0,00	0,00	0,00
$\frac{p}{e}$	3,97	3,94	3,98	2,98	3,88	3,68	3,94	3.87	4.11	3.78
A + v	16.3	16.3	16,2	15,9	15,9	15,8	15.8	16,2	15,7	15.6
F + v	15,7	15,6	15,4	15.3	0,336	15	15,1	15.4	15	14.7
$\frac{F + 0.7}{v}$	0,367	0,347	0,361	9,356	0,336	0,252	0,339	0.242	0,368	0,375
$\frac{p}{v}$	0,308	0,347	0,283	0,296	0,277	0,293	0,313	0,283	0,307	0,312
$\left(F + v\right)\frac{e!}{r}$	3,95	0,256	3,87	3,84	3,02	4,07	3,83	3,98	3,65	3,63
$\frac{e}{d\text{-}d'} = \frac{e}{d''\text{-}1}$	2000	2000	1975	2025	1992	2016	1943	2033	2015	2043

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$K_2 S O_4$	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	10°,8	12°.1	11°,6	11°,9	11°,8	11°,8	11°,8	11°,4	12°	12°,2
p	85,6	96	92	94.4	03.6	9,36	936	905	95.3	97
d'	0,9856	0,9841	0,9847	0.9843	0,9845	0,9845	0,9885	0,9849	0,9842	0.9840
d	0,9971	0,9966	0,9966	0,9966	0 9971	0.9956	0,9966	0,9966	0,9966	0,9968
d"	1,0115	1,0125	1,0119	1,0123	1,0126	1 0121	1,0116	1,0117	1,0124	1.0128
E	23,4	25,9	24,5	26	26,2	25,2	25	25	25,7	26.4
e	22,6	25	23,7	24,7	25	24.5	23,7	24,2	25	25,5
e'	28,7	31,4	29,1	31	30,5	28.5	28,9	29.5	31,2	31.3
cendres	2,4	2,9	2,6	2,8	2,9	2,5	3	2,7	3	2,9
A	4,6	4	4,3	4,1	4	4,3	4,2	4.5	4	4,1
F	3,8	3,3	4,5	3,2	3,4	3,5	3,5	3,7	3,4	3,5
V	0,8	0,7	0,8	0,9	0,6	0.8	0,7	0.8	0,6	0.6
T	2,88	3,4	2,64	2,71	2,60	2,39	3,11	3,19	2,85	2,55
T'	3.83	3,76	3,66	4,07	3,66	4,15	3,76	3,83	4,07	3,83
T"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\frac{p}{e}$	3.79	3.84	3,88	3.82	3,74	3,98	3,94	3,74	3,8	3,81
A + v	15,4	16.1	15,9	16	15,8	16,1	16	15,9	16	16,3
F + v	14,6	15,4	15,1	15.1	15,2	15,3	15,3	15,1	15,4	15,7
$\frac{F + 0,7}{v}$	0,416	0,330	0,362	0,328	0,347	0,356	0,356	0.386	0,361	0,344
$\frac{F}{v}$	0,352	0,273	0,302	0,269	0,288	0,297	0,296	0,325	0,283	0,287
$\left(F + v\right)\frac{e}{p}$	3,85	4,01	3,89	3,95	4,06	3 84	3,88	4,05	4,05	4,14
$\frac{e}{d\text{-}d'} = \frac{e}{d''\text{-}1}$	1965	2000	1991	2008	1984	2025	2043	2068	2016	1992

	31	32	33	34	35	36	37	28	39	40
$K_2 SO_4$	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	11°,5	12°	11°,4	11°,6	12°,1	11°,3	11°.8	11°,9	11°,7	11°,5
p	91,3	95.3	90,5	92	96	89,7	93,6	94,4	92,8	91,3
d'	0,9848	0,9842	0,9849	0,9847	0,9841	0,9850	0,9845	0,9843	0,9846	0,9848
d	0,9966	0,9967	0,9964	0,9967	0,9966	0,9965	0,9966	0,9967	0,9966	0,9966
d"	1,0118	1,0115	1,0115	4,0120	1.0115	1,0115	1,011	1.0124	1,0120	1,0118
E	24,5	26	24,2	24,7	25,8	24.4	25.3	26	25	24,5
e	23,8	25,4	23	23,5	25	23.5	24	25,2	24	23,6
e'_v	29,5	31,2	27	28.2	30.5	28,7	29,2	30,5	28,7	28,5
Cendres	2.9	3	2.7	2,8	3	2.7	3.1	2,9	2,7	2.5
A	4.4	4	4,3	4.4	4.1	4,6	4,3	4,3	4,5	4,4
F	3,6	3.3	3 5	3,5	3.3	3.9	3.5	3,6	3,7	3,7
V	0.8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7	0,8	0,7	0.8	0.7
T	3.11	3,35	2,95	3.27	3.03	3.11	3,19	3,03	3,19	3,11
T'	3,66	3.99	3,83	3.66	3,91	3,76	3,83	4,15	3,83	3,76
T"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0.00	0,00	0,00	0,00
$\frac{p}{e}$	3,84	3,75	3,93	3,91	3,84	3,82	3,90	3.75	3,83	3,87
A + v	15,9	16	15.7	16	16,2	15.9	16,1	16,2	16,2	15,9
F + v	15,1	15,1	14,9	15,1	15,4	15,2	15.3	15,5	15.4	15,2
$\frac{F + 0.7}{v}$	0,374	0,333	0,368	0,362	0,330	0,407	0,364	0,367	0,359	0,383
$\frac{E}{v}$	0,313	0,275	0.307	0,302	0,272	0,344	0,279	0,307	0,316	0,322
$\left(F + v\right)\frac{e}{p}$	3,93	4,02	3,79	3,86	4,01	3,98	3,93	4,13	4,02	3,92
$\frac{e}{d-d'} = \frac{e}{d"-1}$	2017	2209	2000	1958	2174	2043	2182	2032	2000	2000

	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
K_2SO_4	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
v	12°,1	12°	11°,4	11°,8	12°	11°	11°,2	11°,5	11°,3	11°,6
p	96	96	90,5	93,6	96	87'4	88,8	91,3	89,7	92
d'	0,9841	0,9841	0,9849	0,9845	0,9841	0,9853	0,9852	0,9848	0,9650	0,9847
d	0,9969	0,9969	0,9964	0,9966	0,9969	0,9971	0,9973	0,9072	0,9971	0,9967
d"	1,0128	0,0128	1,0115	1,0121	6,0128	1,0118	1,0121	1,0124	1,0121	1,0120
E	26,4	26,4	24,4	25	26,2	24,4	25	25,7	24,5	24,8
e	25,5	25,2	23,5	24,3	25,4	23,5	24,3	25	23,8	24
e'	31,2	30.8	27.5	28,7	30,5	28,2	29,2	30	29	28,9
Cendres	3,2	3	2,4	2,7	3	2,5	2,7	2,9	2,6	2,7
A	4,3	4,1	4,1	4,3	4,4	4,5	4,3	4,2	4,4	4,3
F	3,6	3,3	3,6	3,4	3,4	3,6	3,7	3,4	3,6	3,4
V	0,7	0,8	0,9	0,9	1	0,9	0,6	0,8	0,8	0,9
T	2,27	3,03	2,95	3,11	3,03	3,35	2.95	2,64	2,71	3,19
T'	3,91	4,15	3,83	3,59	3,91	3,76	2,83	3,59	3,99	3,66
T"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
$\frac{p}{e}$	3,76	3,84	3,85	3,85	2,78	3,80	3,66	3,65	3,36	3,83
A + v	16,4	16,1	15	16,1	16,4	15,5	15,5	15,7	15,7	15,9
F + v	15,7	15.4	15,9	15,3	15,7	16,6	14,9	14,9	14,9	15
$\frac{F + 0,7}{v}$	0,355	0,333	0,377	0,347	0,342	0,391	0,393	0,356	0,380	0,353
$\frac{F}{v}$	0,297	0,275	0,315	0,288	0,283	0,327	0,330	0,295	0,319	0,293
$\left(F + v\right) \frac{e}{p}$	4,91	4,01	4,13	3,95	4.07	3,84	4,07	4,07	3,75	4,1
$\frac{e}{d\text{-}d'} = \frac{e}{d''\text{-}1}$	1,992	1969	2043	2008	1987	1991	2008	2016	1,967	2000

Constatations d'après les tableaux d'analyse

L'examen des tableaux d'analyses qui précèdent, nous permet de faire quelques remarques.

Voici d'abord, dans un premier tableau, les limites dans lesquelles varie la composition des vins de l'Oranie de l'année 1914 :

Tableau des limites extrêmes de la composition des vins de l'Oranie — Année 1914

	MAXIMUM	MINIMUM
Degré alcoolique	15° 2	9° 7
Extrait sec à 100°	40 gr. 56	20 gr. 5
Extrait œnobarométrique.	42 gr. 60	21 gr. 6
Extrait dans le vide	47 gr.	25 gr.
Sucres réducteurs	5 gr. 3	»
Cendres	5 gr. 2	2 gr.
Acidité totale	5, 4	3 gr. 6
» volatile	1, 10	0, 40
» fixe	4, 50	2, 60
Acide tartrique total	3, 91	1, 51
» » correspt à K.	5, 83	2, 55
Sulfate de potasse	< 1	< 1

Dans un second tableau, je donne la composition moyenne de l'année :

Degré alcoolique	12°
Extrait sec à 100°	25 gr.
Extrait œnobarométrique	25 gr. 8
Extrait dans le vide	32 gr. 7
Sucres réducteurs	»
Cendres	3 gr.
Acidité totale	4 gr.
Acidité volatile	0,70
Acidité fixe	3,30
Acide tartrique total	2,88

Acide tartrique total correspondant à l'alcalinité des cendres.....	3,83
Sulfate de potasse.....	< 1

Alcool. — La moyenne de l'alcool est 12°, moyenne assez élevée, mais on devrait obtenir des vins d'un degré alcoolique plus élevé si on surveillait davantage la température des fermentations qui, trop élevée, est une cause importante de l'affaiblissement du titre alcoolique.

Extrait. — L'extrait sec à 100° varie de 20 gr. 5 à 40 gr. 56 ; la moyenne, 25 gr., est assez élevée ; de plus, cet élément n'étant pas obtenu par une cuvaison prolongée (parfois pas plus de 48 heures), qui serait une cause d'altérations futures, les vins sont d'une bonne conservation. Nous n'avons pas trouvé de vin plâtré.

Acidité totale et acidité volatile. — L'acidité totale varie de 3 gr. 4 à 3 gr. 6 et l'acidité volatile de 1 gr. 10 à 0 gr. 40.

Il reste, comme acidité fixe, une moyenne de 3 gr. 30.

L'acidité totale est dans de bonnes limites et l'acidité volatile relativement faible.

Sucres réducteurs. — On trouve du sucre réducteur dans quelques vins seulement ; mais les analyses en ont été faites en mai 1915, c'est-à-dire lorsque les vins n'étaient pas complètement terminés. Si cette présence du sucre faisait naître des craintes au sujet de la conservation des vins, ces craintes disparaîtront devant la richesse alcoolique correspondant de ces mêmes vins.

De toutes ces observations il résulte que le mouillage sera suspecté quand dans un vin

L'alcool est au-dessous de.....	10°
L'extrait sec à 100° au dessous de....	21 gr.
L'acidité totale au-dessous de.....	3 gr. 50

Somme Gautier

Le tableau ci-après reproduit le degré alcoolique, l'acidité totale et leur somme :

Alcool	Acide	Somme Alcool + Acide	Alcool	Acide	Somme	Alcool	Acide	Somme	Alcool	Acide	mm e	Alcool	Acide	Somme
11 2	4o5	15o 7	11o2	4o 1	15o3	12o7	4o8	17o5	11o4	4o	15o4	12o1	4o5	16o6
11	4 3	15 3	11 2	3 8	15	12	4 5	16 5	11 9	3 7	15 6	11 7	5	16 7
12 5	4 9	17 4	11 8	4	15 8	12 5	5	17 5	9 7	5 4	15 1	12 6	4	16 6
12	3 6	15 6	11 8	4 1	15 9	12 1	4 7	16 8	10 1	4 7	15 8	13 2	4 4	17 6
11 6	4 9	16 5	11 6	3 8	15 4	11 2	3 8	15	11 8	3 9	15 7	14 1	3 8	17 9
11 7	4 5	16 2	12 1	4 6	16 7	10 4	4 3	14 7	10 4	4	14 4	13 9	4	17 9
11 9	3 6	15 5	11 9	4 2	16 1	10 7	4 1	14 8	12 5	4 2	16 7	14 2	3 9	18 1
11 9	3 7	15 6	11 8	3 6	15 4	11	4 2	15 2	12 2	4	16 2	14 4	3 9	18 3
12 6	3 6	16 2	12 1	3 65	15 75	11 5	3 9	15 4	12	4 1	16 1	14 3	3 8	18 1
11 5	3 8	15 3	11 7	5	16 7	13 2	4	17 2	12 2	3 6	15 8	14 3	4	18 3
12 4	3 75	16 15	11 2	3 9	15 1	12 2	3 80	16	12 6	3 9	16 5	14 5	4 1	18 6
12 3	3 9	16 2	11 9	4 2	16 1	12 6	3 9	16 5	13 2	4 6	17 8	13 5	3 8	17 3
11 1	3 9	15	12 1	3 8	15 9	12 7	4 2	16 9	12 6	3 9	16 5	13 2	4	17 2
11 4	4 5	15 9	12 1	5 1	17 2	13 2	4	17 2	13 3	4 3	17 6	12	3 9	15 9
11 2	4 1	15 3	12 2	3 9	16 1	12 5	4 2	16 7	13 1	3 9	17	13 1	3 8	16 9
12 5	3 9	16 4	12 6	3 8	16 4	13 2	3 9	17 1	13	3 7	16 7	12 8	4 1	16 9
11 4	4	15 4	12 5	4 6	17 1	14 7	3 8	15 5	13 1	4	17 1	11 9	4 2	16 1
11 2	4 1	15 3	12 4	5 2	17 6	11 9	3 8	15 7	13	4 1	17 1	13 4	3 9	17 3
11	4 4	15 4	11 1	3 9	15	12 2	4 2	16 4	13 7	3 8	17 5	15 2	3 9	19 1
11 4	3 9	15 3	11 9	3 9	15 8	11 5	3 8	15 3	11 9	4 2	16 1			

Voilà donc des vins chez lesquels la somme somme alcool + acide est toujours supérieure à 15 ; la seule application de la règle Gautier permettrait donc de mouiller dans de fortes proportions tous les vins de l'Oranie sans exception.

Pour les vins examinés par moi, la somme alcool + acide oscille entre 14,4 et 19,1.

Si donc dans un cas d'expertise de ces vins on trouve pour somme acide alcool une valeur S, le mouillage % sera exprimable par $100\ \frac{14.4 - S}{14.4}$ ou par $100\ \frac{14.4 - S}{S}$

L'emploi du minimum 13 accroîtrait la marge de mouillage de $100\ \frac{14.4 - 13}{14.4}$ ou $\frac{14.4 - 13}{13}$ et à plus forte raison l'adoption de 12,5 ou de 11,5 par minima.

CHAPITRE VI

Etablissement de la fonction

$$(1)\quad y = f\ (x)$$

En portant en abcisses les valeurs de x et en ordonnées les valeurs de y on obtient le graphique (1) ; en traçant sur ce graphique la ligne A B C D E qui, d'après Halphen, sépare la région de mouillage de la région de non mouillage, on voit que les 99 vins que j'ai analysés sont dans la région de non mouillage et que tous pourraient être mouillés dans une certaine proportion sans cesser de satisfaire aux minima Halphen (fig. 1).

---

(1) $y = v$

$x = F + 0{,}7\ \frac{}{v}$

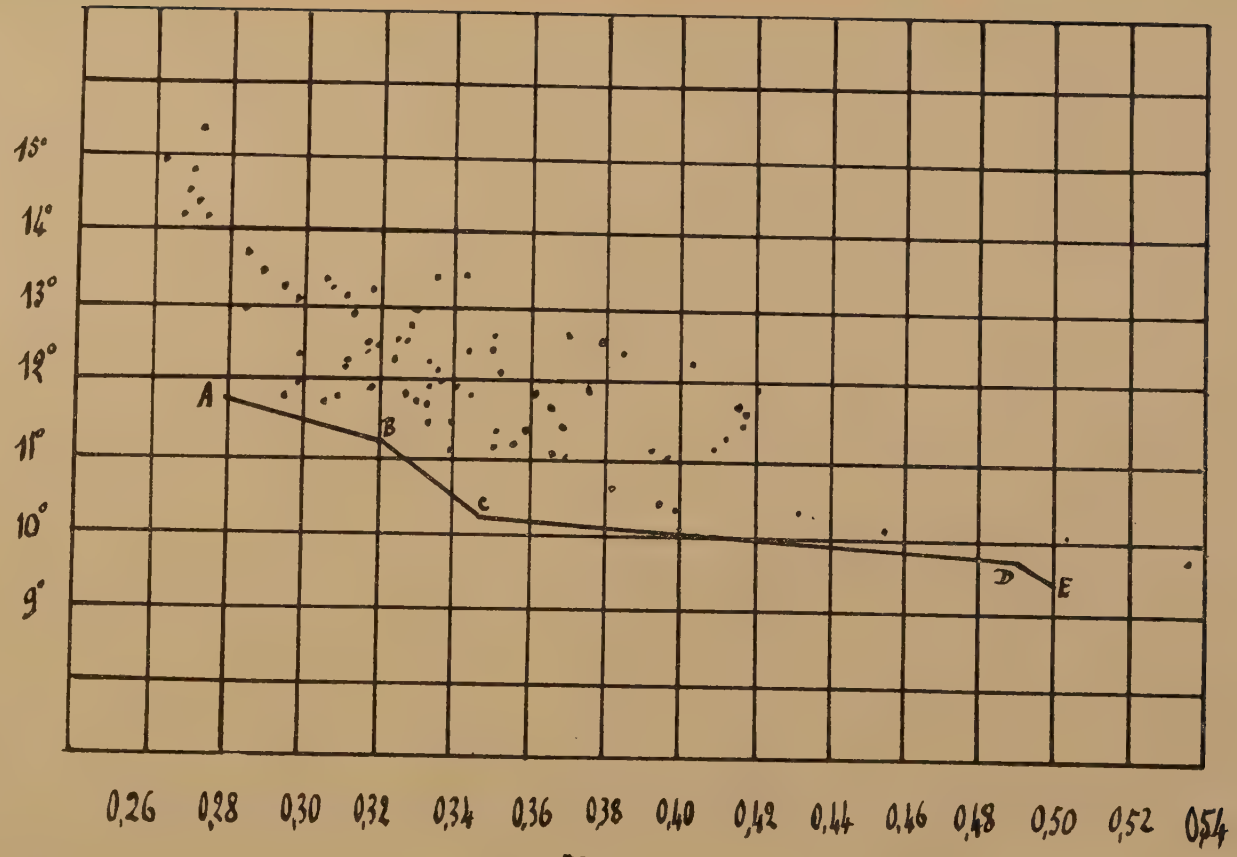
15°
14°
13°
12°
11°
10°
9°
A
B
C
D
E
0,26
0,28
0,30
0,32
0,34
0,36
0,38
0,40
0,42
0,44
0,46
0,48
0,50
0,52
0,54

Fig. 1

Les minima pour les vins de plaines sont représentés par la ligne F G H (fig. 2) composée des deux droites F G, G H, qui se coupent au point G ; la première correspond à l'équation :

$$y = 16{,}06 - 14{,}15\,x$$

la deuxième est parallèle à l'axe des abcisses.

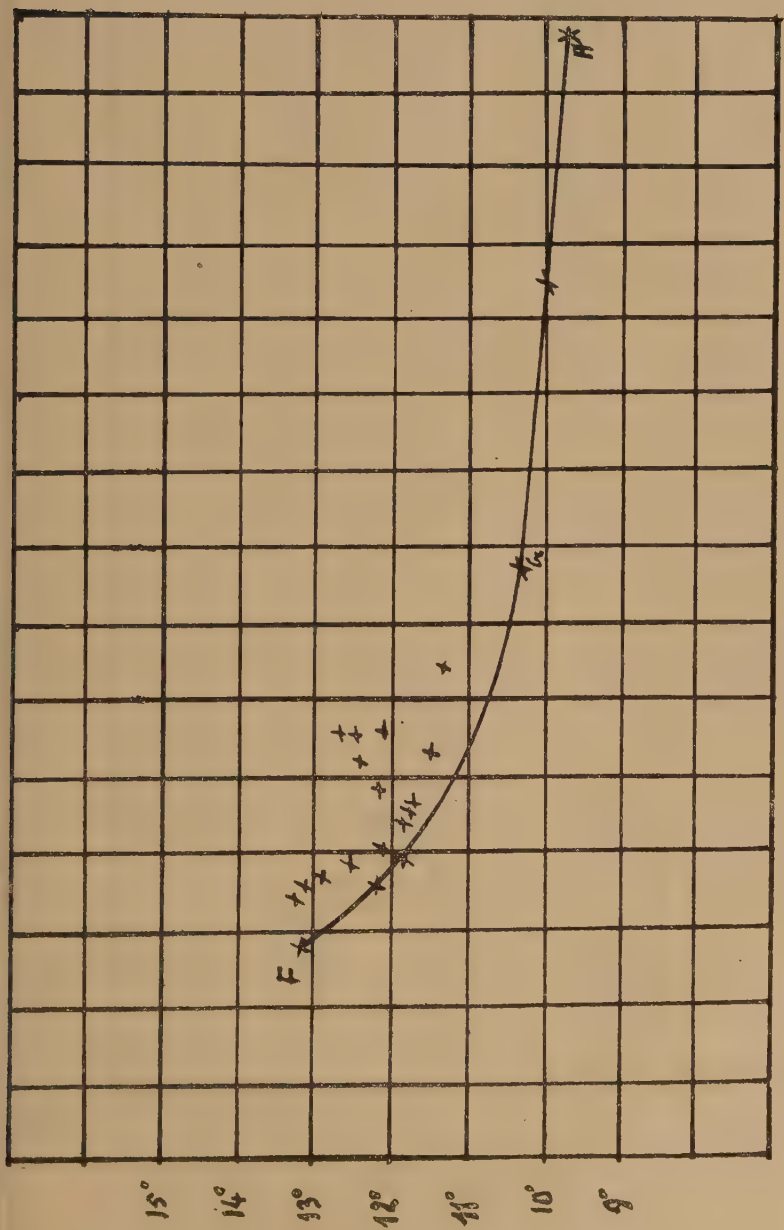

Fig. 2

Cette ligne conduit au tableau A :

TABLEAU A

$\frac{F + 07}{v}$	$\frac{F}{v}$	v	$F + r$	F
0.294	0,2353	11,9	14,80	2,90
0.300	0,241	11.8	14,64	2,84
0,305	0.245	11,75	14,63	2,89
0.310	0,250	11,67	14,49	2,82
0,315	0,255	11,6	14,56	2,96
0.320	0.260	11,53	14,53	3,00
0,325	0,265	11.46	14.43	3,04
0,330	0,269	11,39	14,46	3,06
0.335	0,274	11,32	14,41	3,09
0,340	0.278	11,25	14,38	3.13
0,345	0,285	11,18	14.37	3.18
0,350	0,292	11,11	14,35	3,24
0,355	0,294	11,04	14.29	3,25
0,360	0,296	10.97	14,22	3,25
0,365	0,300	10,90	14,17	3,27
0,370	0,305	10.825	14,13	3,30
0,375	0.310	10,752	14,08	3,33
0,380	0,315	10,68	14,04	3,36
0,385	0,319	10,64	13,90	3,36
0,390	0,323	10,40	13,76	3,36
0,395	0,328	10,40	13.81	3,41
0,400	0.333	10,40	13,86	3,46
0,405	0,338	10,40	13,91	3,51
0,410	0,343	10,40	13,97	3,57
0.416	0.348	10,40	14,02	3,62

Les minima pour les vins de coteaux sont sur une ligne I J K composée de la courbe I J qui se prolonge par la droite J K (fig. 3). La courbe a pour équation :

$$y = 89{,}82 - 536{,}77\ x + 1199{,}5\ x^2 - 885\ x^3$$

et la droite $y = 12 - 4\,x$ (figure 3).

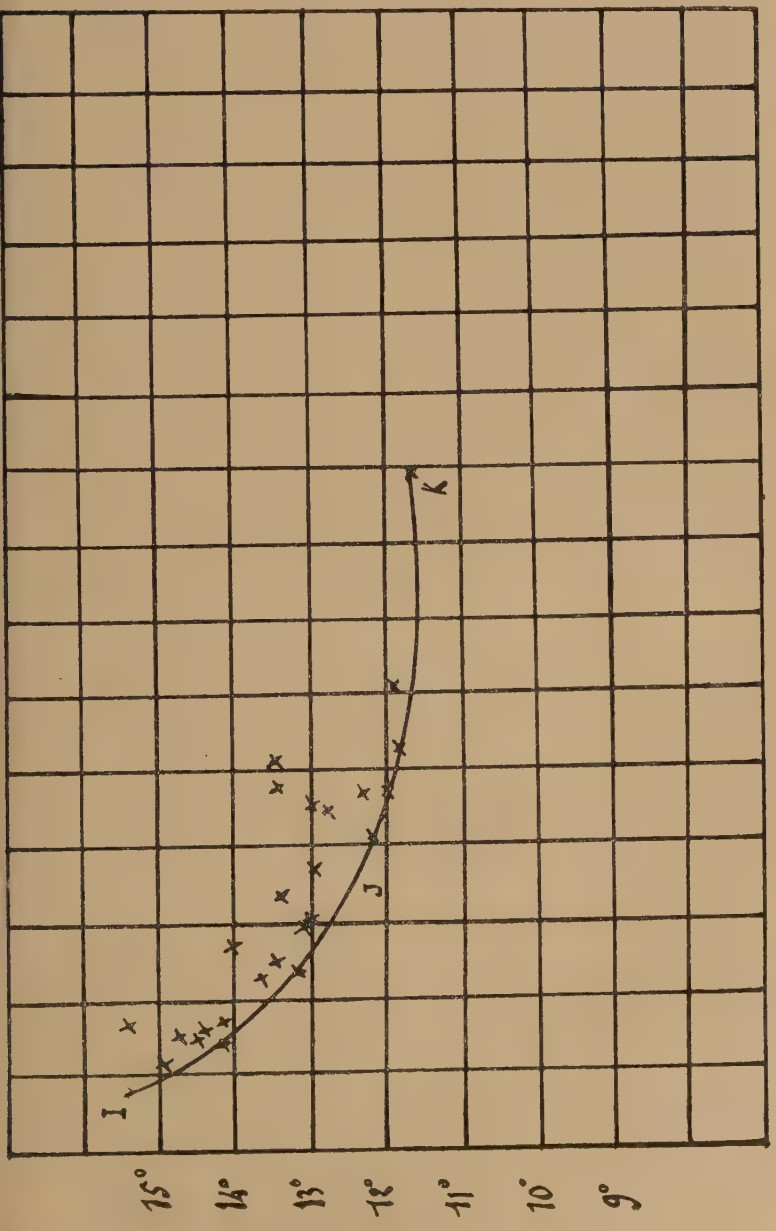

Fig. 3

En portant en abscisses les valeurs de $\frac{F}{v}$ au lieu de celles de $\frac{F+\theta,^{7}}{v}$ on obtient un graphique de même allure générale un peu déplacé parallèlement à l'axe des abscisses, la courbe correspondant à l'équation :

$$y = 39{,}99 - 66{,}71\,x - 449\,x^2 + 1153\,x^3$$

et la droite à l'équation $y = 11{,}732 - 4\,x$.

Ces équations conduisent au tableau B.

Tableau B

$\frac{F+0,7}{v}$	$\frac{F}{v}$	v	F	$v+F$
0,295	0,242	13,2	3,19	16,39
0,2965	0,243	13,1	3,18	16,28
0,298	0,244	13	3,17	16,17
0,299	0,245	12,97	3,18	16,15
0,300	0,244	12,85	3,14	15,99
0,305	0,249	12,55	2,12	15,67
0,306	0,250	12,5	3,12	15,62
0,310	0,253	12,3	3,11	15,41
0,315	0,257	12,5	3,10	15,15
0,316	0,258	12	3,10	15,10
0,320	0,261	11,85	3,10	14,95
0,325	0,265	11,65	2,09	14,74
0,330	0,269	11,5	3,09	14,59
0,335	0,273	11,35	3,10	14,45
0,240	0,277	11,2	3,10	14,30
0,349	0,285	11	3,13	14,13
0,350	0,286	10,05	3,13	14,08
0,355	0,291	10,85	3,16	14,01
0,360	0,295	10,8	3,19	12,99
0,365	0,299	10,7	3,20	13,1
0,370	0,304	10,62	3,23	13,85
0,375	0,308	10,55	3,25	13,80
0,380	0,312	10,50	3,29	13,79
0,385	0,318	10,45	3,33	13,80
0,390	0,323	10,45	3,37	13,82
0,400	0,333	10,40	3,46	13,86
0,410	0,342	10,34	3,54	13,88
0,420	0,352	10,30	3,63	13,93
0,440	0,371	10,21	3,79	14
0,450	0,381	10,20	3,89	14,08
0,460	0,295	10,15	3,97	14,12
0,470	6,405	10,11	4,05	14,16
0,480	0,411	10,07	4,15	14,20
0,490	0,422	10,02	4,23	14,25
0,500	0,430	10	4,30	14,30
0,510	0,439	9,9	4,35	14,25
0,520	0,449	9,85	4,42	14,28
0,530	0,458	9,8	4,49	14,29
0,540	0,468	0,7	4,54	14,24

Les minima pour les vins de montagne sont situés sur les droites F G H (fig. 4) ; cette courbe conduit au tableau C.

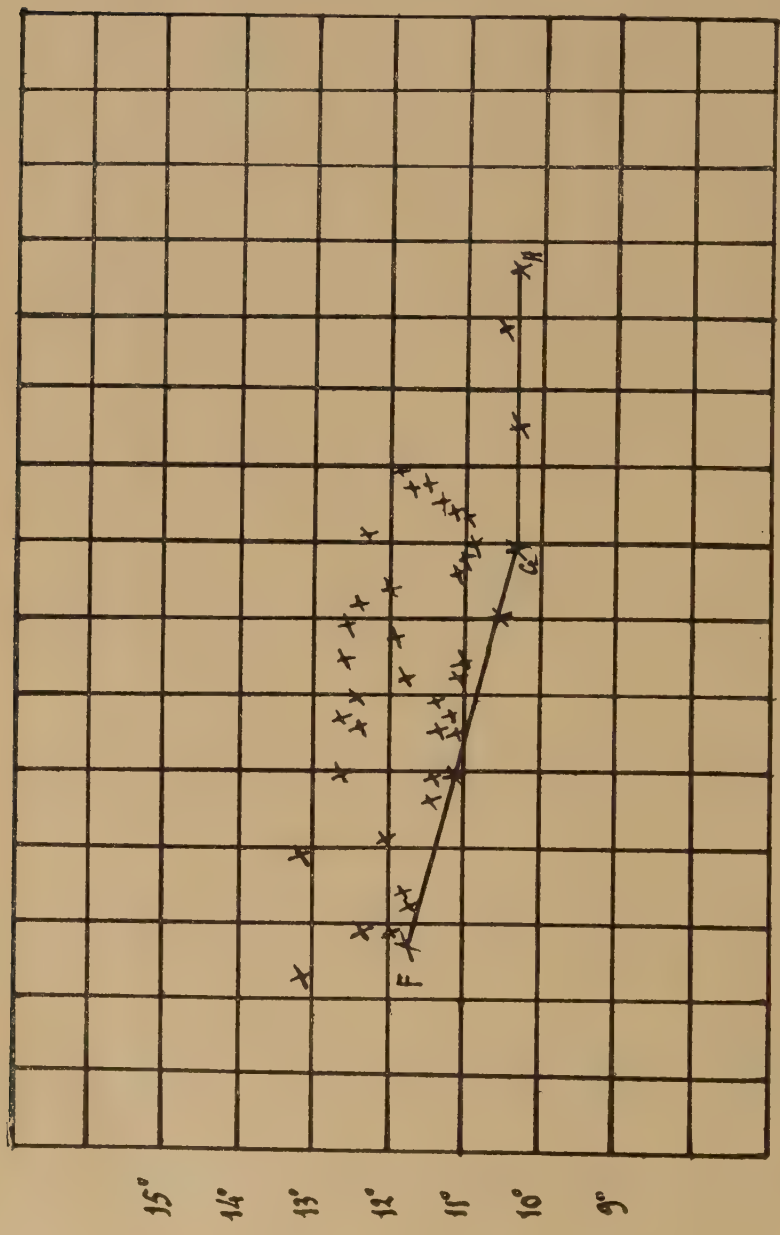

Fig. 4.

Tableau C

$\frac{F+0,7}{v}$	$\frac{F}{v}$	v	$v+F$	F
0,260	0,213	14,8	17,9	3,1
0,270	0,221	14,2	17,3	3,1
0,280	0,228	13,5	16,6	3,1
0,290	0,236	13,05	16,15	3,1
0,300	0,245	12,7	15,81	3,11
0,310	0,254	12,45	15,51	3,16
0,320	0,263	12,2	15,41	3,21
0,330	0,272	12	15,26	3,26
0,340	0,281	11,85	15,15	3,33
0,350	0,291	11,82	15,25	3,43
0,360	0,301	11,80	15,35	3,55
0,370	0,310	11,75	15,39	3,64
0,380	0,320	11,72	15,46	3,74
0,390	0,330	11,70	15.56	3,86
0,400	0,340	11,68	15,65	3,97
0,410	0,350	11,66	15,74	4,08
0,420	0,360	11,65	15,84	4,19

Le graphique des vins de coupage est représenté (fig. 5). Les minima sont sur la ligne N P Q composée de deux droites qui se coupent au point P ; la première répond à l'équation :

$$y = 16,59 - 14,3\,x$$

et la 2e $\qquad y = 15,692 - 12\,x$

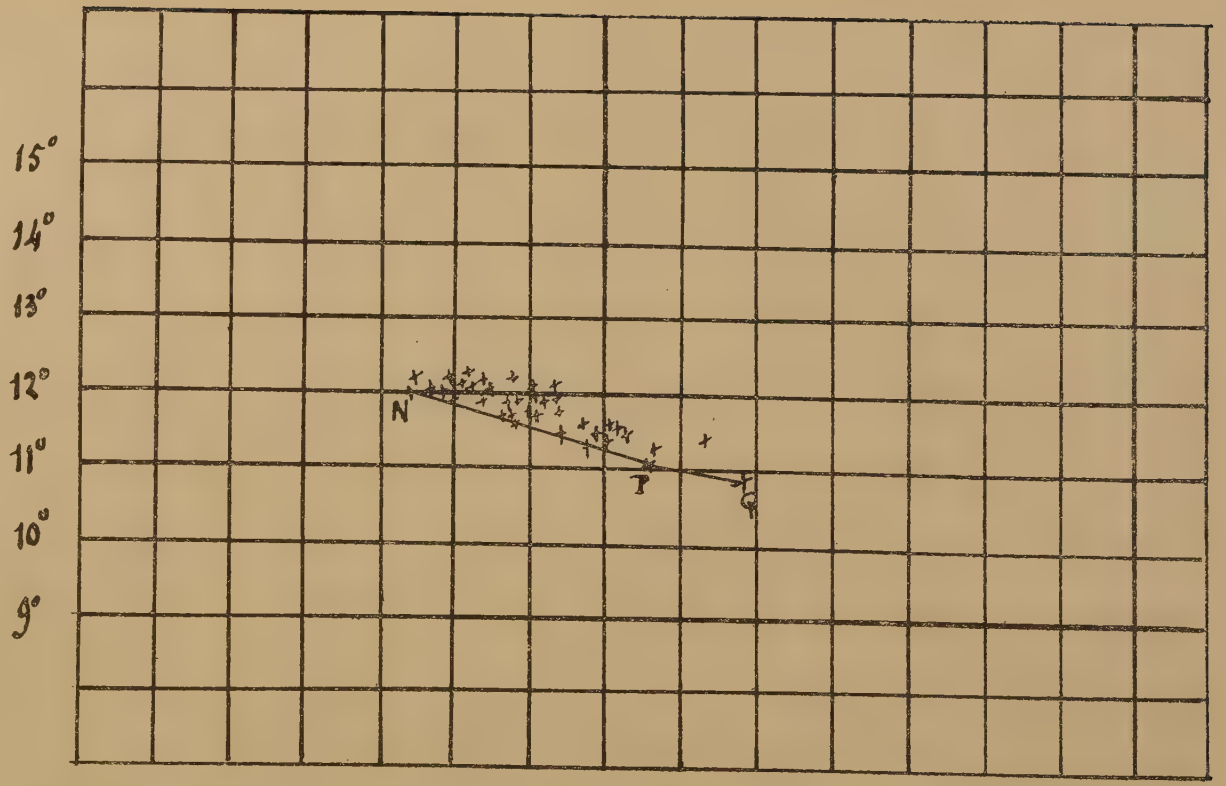
15°
14°
13°
12°
11°
10°
9°
N
T
0,26 0,28 0,30 0,32 0,34 0,36 0,38 0,40 0,42 0,44 0,46 0,48 0,50 0,52 0,54

Fig. 5.

Ces équations mènent au tableau D.

Tableau D

$\frac{F + 0,7}{v}$	$\frac{F}{v}$	v	F	$F + v$
0,32	0,262	12,01	3,14	15,16
8,325	0,266	11,94	3,18	15,12
0,330	0,271	11,87	3,22	15,08
0,335	9,276	11,80	3,26	15,06
0,340	0,280	11,73	3,28	15,01
0,345	0,285	11,66	3,32	14,98
0,350	0,290	11,59	3,36	14,95
0,355	0,294	11,51	3,39	14,91
0,360	0,299	11,45	3,42	14,87
0,365	0,304	11,38	3,46	14,84
0,370	0,309	11,31	3,49	14,80
0,375	0,313	11,22	3,51	14,73
0,380	0,317	11,15	3,52	14,68
0,385	0,321	11,08	3,56	14,64
0,390	0,325	11,01	3,58	14,59
0,395	0,331	10,95	3,62	14,57
0,400	0,336	10,89	3,66	14,55
0,405	0,340	10,83	3,68	14,51
0,410	0,345	10,77	3,72	14,49
0,415	0,350	10,71	3,75	14,46
0,420	0,355	10,65	3,78	14,43

L'inspection des graphiques et la comparaison des chiffres des divers tableaux permettent de calculer le mouillage que peuvent supporter les vins que j'ai examinés sans cesser de satisfaire à la règle Halphen.

Soit, en effet, par exemple, un vin de plaine pour lequel l'analyse a fourni :

$$v = 10°5$$
$$F = 3{,}13$$
$$\frac{F+0{,}7}{v} = 0{,}365$$

D'après mes graphique, équation et tableau, le degré du vin non mouillé devant être 10°9, il y aura mouillage de 3,7 % tandis que, d'après le graphique Halphen, le degré du vin non mouillé ne devant être que 10°2, il n'y aurait pas mouillage, et même le vin aurait pu subir un mouillage de $\frac{10{,}5 - 10{,}2}{10{,}5} \times 100 = 1{,}90\ \%$
sans cesser de satisfaire à la règle Halphen.

Or, ce qui vient d'être dit pour les vins de plaines s'applique avec plus de force encore aux vins de coteaux et de montagnes, puisque les minima pour ces derniers sont situés plus haut dans la région de non mouillage.

Soient, maintenant, pour un vin suspecté de mouillage :

1° v et F les valeurs numériques du degré alcoolique et de l'acidité fixe fournis par l'expérience ;

2° H et H_1 les valeurs de $\frac{F+0.7}{v}$ et de $\frac{F}{v}$;

3° v_1 F et S_1 les valeurs numériques du degré alcoolique de l'acidité fixe et de la somme alcool + acide, déduites de H et de H_1 à l'aide, soit du graphique, soit des équations, soit du tableau qui conviennent à la catégorie de vins dont il s'agit.

On concluera au mouillage si

$$V_1 > v \text{ ou } F_1 > F \text{ ou } S_1 > F + V$$

et on calculera le mouillage % indifféremment par :

$$100\ \frac{V_1 - v}{v_1} \text{ ou } 100\ \frac{F_1 - F}{F_1} \text{ ou } 100\ \frac{S_1 - (F+V)}{S_1}$$

CONCLUSIONS

1° La moyenne du rapport $\frac{e}{c}$ est de 1,20 pour les vins de plaines, 1,24 pour les vins de coteaux, 1,22 pour les vins de montagnes et la moyenne générale des 3 sortes de vins est 1,22 ;

Cette moyenne est égale à 1,20 pour les vins de commerce.

2° Le coefficient densimétrique moyen est 2042 pour les vins de plaines, 2047 pour les vins de coteaux, 2053 pour les vins de montagnes ; ce qui donne pour moyenne générale : 2047.

Ces coefficients densimétriques correspondent aux valeurs suivantes pour les densités de l'extrait sec :

Vins de plaines	1,9596
Vins de côteaux	1,9555
Vins de montagnes	1,9496
Moyenne générale	1,9555

Pour les vins de commerce, le coefficient densimétrique et la densité de l'extrait sont respectivement 2015 et 1,985.

3° Tous les vins que j'ai examinés sont susceptibles d'une marge de mouillage sans cesser de satisfaire à la règle Halphen (avantage au profit du mouilleur).

4° D'après les minima qui résultent de mes expériences, pour ne pas être taxés de mouillage, les vins de plaines doivent satisfaire à la courbe F G H (fig. 2) ou aux équations :

$$y = 16{,}06 - 14\,x$$

pour les valeurs de x allant de 0,290 à 0,382
et $y = 10{,}4$

pour les valeurs de x supérieures à 0,382,
ou au tableau A.

Les vins de coteaux doivent satisfaire au graphique I J K (fig. 3), au tableau B ou aux équations :

$$v = 89{,}82 - 536{,}77\,\frac{F+0{,}7}{v} + 1199{,}5\left(\frac{F+0{,}7}{v}\right)^2 - 885\left(\frac{F+0{,}7}{v}\right)^3$$

ou $v = 39{,}99 - 66{,}71\ \frac{F}{v} - 449\ \frac{F^2}{v^2} + 1153\ \frac{F^3}{v^3}$

de $v = 13°2$ à $v = 10°4$
et $v = 12 - 4\ \frac{F+0{,}7}{v}$ ou $v = 11{,}732 - 0{,}4\ \frac{F}{v}$
de $v = 10{,}4$ à $v = 9{,}8$.

Quant aux vins de montagnes, ils doivent satisfaire, soit au graphique F G H (fig. 4), soit aux nombres du tableau C.

Les vins de coupage doivent satisfaire, soit au graphique N P Q (fig. 5), soit aux équations :

$v = 16{,}59 - 14{,}3\ \frac{F+0{,}7}{v}$
de $v = 11{,}9$ à $v = 11$
et $v = 15{,}692 - 12\ \frac{F+0{,}7}{v}$
de $v = 11$ à $v = 10{,}7$.

Vu :
Le Président de la Thèse,
TH. MALOSSE.

Vu :
Le Doyen,
J. CURTILET.

Vu et permis d'imprimer :
Alger, le Avril 1917.
Le Recteur,
E. ARDAILLON.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

AVANT-PROPOS 7

CHAPITRE I

Exposition 9

Classification des vins de l'Oranie 11

Climat de l'Oranie 12

Influence de la reconstitution 16

CHAPITRE II

Exposé des méthodes employées 19

CHAPITRE III

Législation 27

CHAPITRE IV

Mouillage 29

Reconnaissance et évaluation du mouillage 33

CHAPITRE V

Tableaux d'analyses 41

Constatations d'après les tableaux d'analyse ... 59

CHAPITRE VI

Etablissement de la fonction $y = (f)\, x$ 63

CHAPITRE VII

Conclusions 75

ALGER. -- IMPRIMERIE ADMINISTRATIVE VICTOR HEINTZ